ISSN 1017-0863

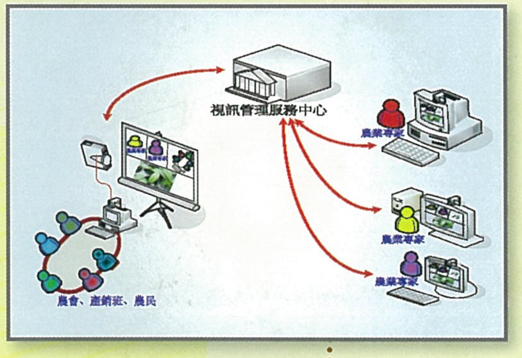
行政院農業委員會農業試驗所

# 技術服務

- 推動農村再生，不能再等
- 兩岸洽簽經濟合作架構協議ECFA之農業立場說明
- 柑橘新品種 —'台農1號金香'之介紹
- 蓮霧品種介紹
- 邁向世界級花卉島 — 文心蘭品種選育


77
98年3月出刊

# 農業遠距診斷
# 視訊諮詢服務




農業遠距診斷視訊諮詢服務，係結合全台各地區農業技術試驗改良場所專家，透過視訊網路及微距攝影機設備，突破電話諮詢無法看到實物的限制，立即解決農民的品種、病蟲害、土壤肥料、施藥等問題。農民可將您的問題及農作物樣本就近攜至參與本計畫之農會，即可於約定時間內線上即時回復農民的問題。

目前本計畫98年已擴增為85個農會參與，歡迎有興趣利用視訊諮詢的產銷班及農會至本計畫網頁查詢相關訊息（http://vtc.tari.gov.tw）。

ISSN 1017-0863
GPN：2007900008
定價：NT$30

第二十卷第一期

中華民國九十八年三月出版

封面說明：本所育成之柑橘雜交品種「台農1號金香」香氣濃、果肉軟、果汁率高，適於鮮食與榨汁。

◎圖/文　嘉義分所　黃阿賢

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：劉大江
總 編 輯：呂秀英
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑
地　　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23302301-7456
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓　(02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世印刷股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號　(04) 22932036
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　NT$30

# 目錄

**政策報導**

推動農村再生　不能再等
■編輯室 ........ 1

兩岸洽簽經濟合作架構協議（ECFA）之農業立場說明
■編輯室 ........ 3

有機農產品管理新制上路
■農化組　編輯室 ........ 4

**農業研發小故事**

光照美人腿的革命事件
■植病組　編輯室 ........ 5

**園藝作物**

柑橘新品種'台農1號金香'之介紹
■黃阿賢　徐信次　李國明 ........ 6

蓮霧品種介紹
■黃基倬　林榮貴 ........ 9

邁向世界級花卉島—文心蘭品種選育
■蔡東明　莊耿彰　謝廷芳 ........ 13

**植物保護**

台灣新記錄荔枝害蟲荔枝癭蠅簡介
■何坤耀　洪士程　陳健忠 ........ 18

台灣引起非典型病徵之柑橘潰瘍病菌特性分析
■林信成　張翔　曾國欽 ........ 22

**土壤管理**

椪柑園精緻與合理化肥培管理及應用實例
■黃維廷　林毓雯　劉滄棽　郭鴻裕 ........ 26

**農業工程**

通量塔-氣象監測之新發展趨勢
■姚銘輝　陳守泓　蔡致榮 ........ 30

**新聞訊息**

提早防治果樹新浮現害蟲-小黃薊馬
■溫宏治　陳甘澍 ........ 34

丹參的量產栽培與高價純化物丹參酸的萃取
■林義恭　歐錫坤 ........ 35

**重要記事**

農業試驗所98年01月至03月重要記事
■編輯室 ........ 36

# 推動農村再生 不能再等

◣編輯室

## 一、台灣農村生活機能不足，嚴重凋零衰敗

農村地區過去在農業時代扮演安定社會、穩定糧食供應的重要角色，但隨著工商業發展成為台灣經濟主幹，農村逐漸成為相對弱勢。在沒有良好完善的公共生活設施、農業生產條件又嚴苛的情況下，農村子弟紛紛棄農從商，人口大量遷居都會區，使得農村就如同人體失去造血功能般，無法補充新血而日漸衰敗凋零。

## 二、農村建築雜亂，農村特有風貌流失

由於長期以來欠缺完善的規劃與引導，導致農村建築雜亂無章，農村社區內具特色的傳統農舍不是逐漸殘破傾倒，就是被制式的販厝、鐵皮屋取代，農村社區外偶有蹴立在農田中的豪華農舍，各式農村住宅新舊雜陳，造成農村社區空心化，內部破敗地區愈來愈多，使農村風貌極不協調，珍貴的農村環境、文化生態與綠色良田資源遭到破壞日趨流失。

## 三、農業尋找轉型，農村發展要趁早

加入WTO後，台灣農業面臨了前所未有的轉型壓力與挑戰，農委會輔導農業朝向多功能發展及永續經營，同時重視優質的人力培育，致力讓農業發展更切合現代生活需要。

其中包括以農漁產業為基礎，結合產業文化與發展地方特色及特產，將農業資源轉化為服務推出體驗式的休閒農業。

然而隨著休閒農業展露頭角，各式休閒農場、民宿、餐廳林立在農村，短期來看，都市人前往農村旅遊，農產品直接銷售活絡農村經濟，提供年輕人就業機會，讓青年得以回鄉定居，穩定農村社會結構，但長期而言，欠缺規劃、雜亂無章的自由發展將使農村資源及特色消耗殆盡，榮景恐將只是曇花一現，更凸顯了農村亟需整體性規劃的必要性

## 四、推動農村再生，落實照顧農漁村

面對農村普遍面臨發展緩慢之困境，在 馬總統愛台十二政策指導下，以現有農村社區為基礎，提出「農村再生條例」，目的在突破農村停滯不前的

發展瓶頸，照顧留在農村社區的弱勢農民，還給農村一個尊榮，進而引導外出的子弟回鄉團聚，打造成為讓都市人流連忘返的富麗新農村。

## 五、農村再生條例，滿足農村發展需求

農業發展條例已規範農業生產、農業政策、農民福祉及農業推廣。因此，農村再生條例草案，強調農村社區內部之活化及整體環境改善，促進農村的活化再生。各章節重點如下：

總則章：以現有農村聚落為核心作活化再生，編列農村再生基金來 落實。

農村規劃及再生章：賦予農村自主的權力，可以改善並管理自己的社區，讓農村居民真正是頭家。

農村土地活化章：以農村社區為核心，解決發展所遭遇的農地保護、容許使用、共有土地等問題。

農村文化及特色章：農村的文化及特色，是全民共有的資產，由政府來作伙來幫忙，維護咱ㄟ故鄉傳統。

## 六、農村再生能推動，農村發展有保障

這個條例如能通過，對農村將有以下之助益：

(一)滿足農村生活機能需要，改善現有農村社區生活品質。

(二)引導農村集村興建農舍，積極維護生產環境，解決目前農舍凌亂散佈之現象，確保農地品質。

(三)設置農村專責機關，長期服務不打烊。

(四)運用專款專用基金，農村建設有保障。

(五) 深入調查農村文化與資源，保存農漁村發展的在地特色。

## 七、推動農村再生讓社區自主，大家來做頭家

農村再生特點如下：

(一)真正由農村社區居民依據當地需求及意願，推動整個社區共同參與，研提農村再生計畫，提出發展願景與實施項目，並強調在地自主提案，打造自己的家園。

(二)透過農村「人與土地」的價值認知，學習尊重自然環境的協調，鼓勵社區主動訂定公約，以社區力量自行管理並規範農村社區內妨礙整體景觀、衛生或土地利用的行為，並實施改善，恢復美麗環境，重塑「農村生活美學」。

(三)加強人力培育，讓農村社區有統合、規劃及建設的人才，奠定長期運作及發展的基礎。

(四)對能積極主動依法處理共有土地問題者給予獎勵；政府得依據符合農村社區居民需要的計畫，對社區發展加以管理，讓社區建設符合美觀而有特色，活化社區之土地利用。

## 八、給農村一個機會，大家作伙來打拼

「現在不做，農村會更沒落，請給農村一個機會!」讓農村再現生機，是農漁村的共同聲音，政府聽見了，也努力實現。農村的發展、農村的文化保存，農村不能再等，政府將以台灣4000個既有農漁村為範圍，實際照顧農村社區，進行活化再生，突破台灣農村發展所遭遇的種種問題與困境，引領農村規劃與發展，使農村再現活力與生命力，成為樂活健康的優質生活環境。（資料來源：行政院農委會水土保持局）

# 兩岸洽簽經濟合作架構協議(ECFA)之農業立場說明

編輯室

## 一、我國若不洽簽ECFA，未來恐有經貿被邊緣化的危機

為因應全球自由化趨勢，近年來世界各國均積極簽署雙邊或區域自由貿易協定。我國所在東亞地區之東協自由貿易區（ASEAN Free Trade Area ,AFTA）已於2002年起正式啟動，並陸續與中國大陸（2005年）、韓國（2007年）、日本（2008年）、紐澳（2009年）等國簽署自由貿易協定並將逐步生效。反觀我國迄今僅與中美洲五國簽有雙邊FTA（出口值約佔0.2％），無法與其他主要貿易國家簽訂FTA。為解決我國經貿邊緣化的危機，目前政府大力推動與中國大陸簽署經濟合作架構（Economic Cooperation Framework Agreement ,ECFA）。該協議將建立兩岸必要的經貿合作架構，俾做為進一步推動我與其他國家洽簽雙邊FTA之利基。

## 二、為維護國內農業永續發展，政府將堅守不再進一步開放中國大陸農產品進口之立場

馬總統於97年5月20日就職後，新政府即依據馬蕭政見主張，繼續管制中國大陸830項農產品進口。包括稻米、花生、大蒜、紅豆、東方梨、香蕉、芒果、鳳梨、液態乳等敏感性關稅配額產品，以及國內大宗生產如茶葉、甘藍、白菜、馬鈴薯、洋蔥、柑橘等我國生產之主要初級生鮮加工產品，均為管制範圍。馬總統於本（98）年2月21日時指出，將來簽訂兩岸經濟合作協議時，一定考慮國內產業的利益，「該保護的保護，該開放的開放，我們會非常審慎處理。」。總統更於本年3月12日接受媒體專訪時提出簽署ECFA之「三要」及「三不」談判原則，所謂「三要」即為要凝聚共識、要循序漸進、要廣結善緣原則，「三不」則為不會矮化主權、不會開放大陸勞工來台、不會新增農產品開放項目。因此，未來簽訂ECFA時，仍將繼續管制中國大陸830項農產品進口。

## 三、政府洽簽ECFA時，將進一步爭取農業部門的利益

目前我國自中國大陸進口之農產品以原物料為多，且中國大陸為我國農產品第二大出口市場，簽訂ECFA後對我國較為有利。由於未來泰國、菲律賓等東協國家農產品輸出中國大陸將享有零關稅之優惠待遇，因此我國將爭取我國輸中主力農產品包括柳橙、橘子、香蕉、哈密瓜等品項之關稅減讓待遇，以拓展外銷。另外，針對我國農產品之智慧財產權保護，我國可在ECFA經濟合作議題中，提出就我國農業研發成果於中國大陸申請智慧財產權之受理、防止我國商標及著名農產品產地被搶註、非台灣生產水果以台灣生產名義標示之取締等議題進行協商，俾予制度化規範。（資料來源：行政院農業委員會）

# 有機農產品 管理新制上路

農化組 編輯室

「農產品生產及驗證管理法」於96年1月29日經總統令公布，歷經2年的法令寬限期，自98年1月31日正式施行，未來農民自行生產之農產品，非經有機農產品驗證機構驗證通過者，將不可擅自標示為「有機」。

有機農產品的生產標示，是消費者判斷購買有機農產品的重要依據。過去，常有不肖業者，打著「有機」名號，誤導消費者，引發不少消費紛爭，也傷害了真正有機耕作的農民。「農產品生產及驗證管理法」的施行，宣示我國有機農產品管理有了正式的法源依據，未來業者或農民將不可再任意標榜有機生產，而消費者更可透過有機農產品驗證標章，決定是否購買。

那麼，申請有機農產品及有機農產加工品應具備那些資格？依據「農產品生產及驗證管理法」所定，凡是具有「農民」、或「依法設立或登記之農場、畜牧場、農民團體或農業產銷班」、或「領有營利事業登記證者」皆可申請有機農產品及有機農產加工品之驗證。農民或農產品經營業者需檢附申請書、符合資格的證明文件、生產廠（場）地理位置資料、生產或製程說明、維持有機運作系統相關之紀錄與文件、及其它經中央主管機關指定之文件，向驗證機構提出申請。

目前通過行政院農業委員會認證之有機農產品驗證機構，列如表一。

「農產品生產及驗證管理法」是我國有機農產品管理的重要法源依據，除了保障有機農民或業者的權益外，更是消費者購買有機農產品的重要參考。惟有農民確實遵守「農產品生產及驗證管理法」規範，秉持良心生產有機農產品，消費者用心支持有機農產品，才能使我國的有機農業發展更健全。

表一、有機農產品驗證機構一覽表

| 項次 | 驗證機構名稱 | 認證範圍 | 認證有效期限 |
|---|---|---|---|
| 1 | 財團法人慈心有機農業發展基金會（TOAF） | 有機農糧產品、有機農糧加工品 | 97年11月14日至100年11月13日 |
| 2 | 財團法人國際美育自然生態保育基金會（MOA） | 有機農糧產品、有機農糧加工品 | 97年11月14日至100年11月13日 |
| 3 | 中華有機農業協會（COAA） | 有機農糧產品、有機農糧加工品 | 97年12月16日至100年12月15日 |
| 4 | 台灣省有機農業生產協會（TOPA） | 有機農糧產品 | 98年1月6日至101年1月5日 |
| 5 | 台灣寶島有機農業發展協會（FOA） | 有機農糧產品 | 98年1月20日至101年1月19日 |
| 6 | 暐凱國際檢驗科技股份有限公司（FSII） | 有機農糧產品、有機農糧加工品 | 98年1月20日至101年1月19日 |
| 7 | 財團法人中央畜產會（NAIF） | 有機畜產品 | 97年12月16日至100年12月15日 |

# 光照美人腿的革命事件

植病組 編輯室

茭白筍（*Zizania latifolia* Turcz），俗稱「水筍」、「腳白筍」或「美人腿」，為禾本科菰屬之一種喜近水、宿根性多年生草本植物，其莖部受黑穗菌（*Ustilago esculenta* Henn.）寄生刺激後增生肥大，因顏色、外形近似美腿，而有美人腿之稱。根據民國96年農業統計資料，台灣茭白筍栽培面積為1,941公頃，年產量44,291公噸，年產值16.6億，南投縣為全台最大的茭白筍產區，栽培面積及產量（產值）分別佔全台89.3%及95.5%，每公頃平均約有90萬元的產值。南投縣茭白筍原有之栽培模式為一年生栽培法，栽培期為1月至10月中旬，主要產期為春、秋兩季。

民國89年埔里地區的茭白發生嚴重的基腐病（basal stem rot），本所植病組黃晉興助理研究員奉派前往該處進行茭白筍病害研究。最初與農民張信富合作，發現於春季茭白筍第一產期中末期，病害初發生時將灌溉水排除可降低病害，以確保秋季第二期筍的產量。90年當地茭白又發生嚴重的矮化障礙，500餘公頃的茭白長不大，無法順利結筍，面臨心血枉收，農民苦無對策。本所黃助理研究員於試驗調查期間發現，矮化障礙為茭白提早於苗期結筍，在臨近路燈區塊下的田區長得快，但不易結筍，靈機一轉，利用夜間光照預防苗期結筍，而停止夜間光照則可順利結筍，終於找出防治茭白的生理障礙的方法，並可以調控產期。之後與農民范鴻章合作進行第一代產期調控，使第一期筍可提早採收完畢，有助基腐病的防治。爾後於第一期筍末排水並割除地上部枝葉，使再生分櫱苗成長以避開基腐病菌的感染，藉由此法加上夜間光照，再另與農民潘性雄合作進行第二代產期調控，使茭白筍可依計畫方式生產，顛覆沿用超過半世紀的傳統栽培方法，這項跨世紀的創舉，促使茭白筍由1年2收增進為1年3收，不僅調控茭白的採收期，使全年皆可生產茭白筍，也為茭白這項作物開拓了外銷的通路。如今埔里地區高品質的茭白已進軍日本市場，為農民創造了的極佳的經濟收益，茭白筍也從平凡的鄉野農產搖身一變為本土最夯的外銷農產品。

屬於大地產業的農業研發工作相較於其他產業，更需面臨氣候與環境的嚴苛考驗。從事植物病理研究的黃助理研究員，秉持著「越困難越需要做」的研究心，從最初的茭白筍門外漢，歷經農友的冷嘲熱諷、前後300多次跑遍埔里地區，終於使埔里地區的茭白達到一年三收的效果。常言道：「危機即轉機」，茭白產業面臨基腐病與矮化障礙的雙重威脅，過去種植茭白的農友最痛恨路燈的照射，如今埔里地區已有800餘公頃的茭白田都裝了鹵素燈，在農民與研究人員的共同努力下，寫下美人腿的歷史性的革命紀錄，也為台灣的茭白產業發展，開啟革命性的創舉。

# 柑橘新品種 '台農1號金香' 之介紹

農試所嘉義分所　黃阿賢　徐信次
花蓮場蘭陽分場　李國明

## 一、前言

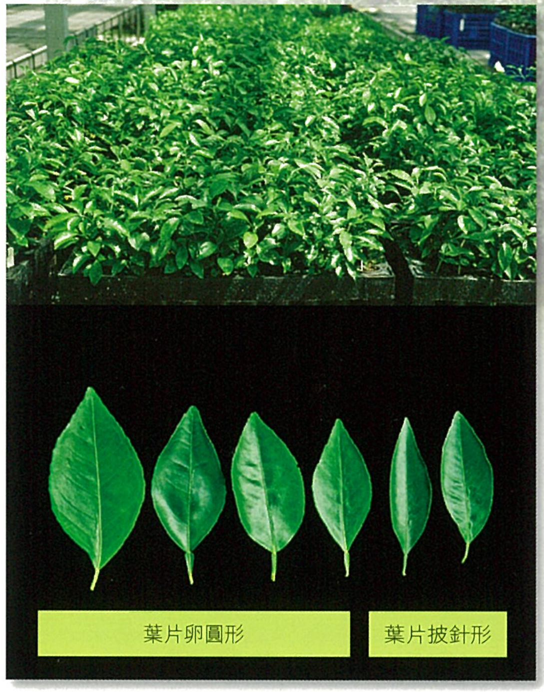
台灣柑橘現有栽培面積3萬3千公頃，近年來，栽培總面積逐漸減少，主要的栽培品種包括椪柑、桶柑、柳橙及文旦均漸縮減，而雜柑類則由1990年的1398公頃逐漸增加，2000年為1599公頃，2006年為4418公頃。雜柑類主要是茂谷、明尼橘柚、弗利蒙、萊姆、臍橙，另有數量較少的清見、不知火等等新興品種。雜柑類的持續增加，顯示新興品種或新品種受到市場的歡迎。上述的品種均由大陸或外國引進，矮性椪柑與無籽桶柑則是在台灣發現之自然變異品種。自然變異的品種，通常只有極少數特性發生改變，如多籽變異成無籽或少籽，其果實的特徵或風味的變化通常較有限。雜交品種則視親本間特性差異，而有較大的改變，為增加品質或形態的變化，柑橘類雜交育種的親本多採種間甚至屬間的組合。嘉義分所保存165柑橘品種品系，提供雜交育種之良好基礎。大多數柑橘品種為多胚性（見本刊第69期），導致雜交後代成活率低，並須鑑別雜交苗，是雜交育種上的困擾，須選擇單胚性或少胚性的品種為母本，以提高雜交後代的成活率。此外一般柑橘品種幼年期（播種至開花所需之年齡）較長，幼年期枝梢上的刺普遍多且長，造成管理上的不便。「台農1號金香」是台灣第一個雜交育成的柑橘新品種，由少胚性的無籽桶柑（分類上屬橘橙）與美國弗州主要甜橙品種之一的鳳梨橙(Pineapple)雜交育成，其果實特性較接近橘橙。

## 二、育種程序

1.人工授粉，去雄授粉後套袋。2.育苗，果實成熟時採取種子播種，幼苗期以葉片形態選擇雜交苗。3.雜交苗定植與果園管理，以寬行密植與單幹整枝的模式管理果園。4.果實品質評估與初選。5.複選，在主要產區試作。

## 三、育成經過

民國74年4月，以鳳梨甜橙花粉授粉於無籽桶柑。75年初，採收果實播種育苗，於幼苗期以葉片形態鑑別雜交苗(圖一)。雜交苗於77年3月定植於嘉義分所果園，81年第一次結實，84年初選，編號P158-2。85至87年間以枳柚砧苗木定植於嘉義分所、台南東山鄉及宜蘭三星鄉，嘉義梅山鄉高接於柳橙，進行複選試驗。97年4月提出品種權申請，同年9月獲得品種權。




圖一、桶柑以甜橙授粉之後代（上圖）中，葉片形態具有甜橙之卵圓形或明顯葉翼者是雜交苗，為育種選擇的對象。另兩者葉片形態為披針形、葉翼甚窄與桶柑相同，是珠心胚苗（即桶柑）。

## 四、品種特性

台農1號金香枝條開張，樹形管理容易，在嘉義梅山、台南東山與本分所均表現豐產（圖二），果皮橙色至紅橙色、果肉橙色（圖三）。隔年結果現象不明顯，果實糖、酸含量高。嘉義分所、東山試區果實風味濃、糖酸含量高（糖度14至15° Brix、含酸量0.9至1.2%），梅山試區糖酸含量稍低（12° Brix、0.7 %），宜蘭地區含糖量10至12.7° Brix，含酸量0.9至1.0%。果汁率50至55（柳橙果汁率40至45%），果肉柔軟較一般甜橙類容易榨汁，甚適合以家庭用之電動榨汁機來榨汁。果汁深橙色（圖四），可發展成鮮榨果汁或鮮食品種。種子數約10至15個，南部地區成熟期在一月下旬至二月上旬，較柳橙稍晚，並無（晚侖西亞）開花期與採收期重疊之困擾。品種名由果汁金黃之色澤與風味香濃之特性，稱之「金香」，與桶柑及柳橙在形態上有多項差異（表一）。

表一、台農1號金香與本省相近似之主要品種果實特性比較[z]

| 果實特性 | 形狀 | 果型 | 果皮色澤 | 果肉質地 | 果汁率 | 果汁色澤 | 種子數 | 含糖量 | 含酸量 | 風味 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 台農1號(金香) | 亞球形 | 中小 | 紅橙 | 甚柔軟 | 高(約55%) | 橙色 | 多(10至15) | 高 | 高 | 濃 |
| 桶柑 | 扁圓形 | 中 | 橙紅 | 中等 | 中(約50%) | 紅橙 | 極少(少於3) | 中 | 中 | 中 |
| 柳橙 | 短橢圓形 | 中小 | 橙 | 稍粗 | 低(約45%) | 淺黃 | 極多(15至20) | 中高 | 低 | 中 |

[z]果實特性可隨氣候與植株生育狀況而有差異，本表中桶柑與柳橙分別為其主要產地（桶柑為北部地區，柳橙為南部地區）之特性。

作　者：黃副研究員阿賢
連絡電話：05-2771341-560

## 五、栽培注意事項

（一）適於本省柑橘產區種植。

（二）著果過多時可略疏果以增大果形。氣溫較高地區不宜晚採，以免發生浮皮。

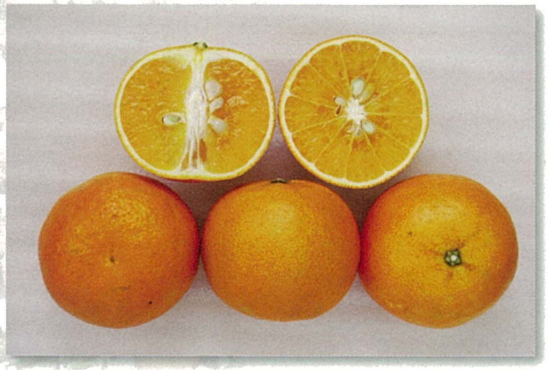
（三）肥培管理參照桶柑之施肥量與施肥時期。

（四）幼樹及徒長枝，枝梢有刺，必要時可剪除。進入結果期後，隨樹齡增加刺漸不明顯。枝梢節間較長，宜注重短梢修剪。

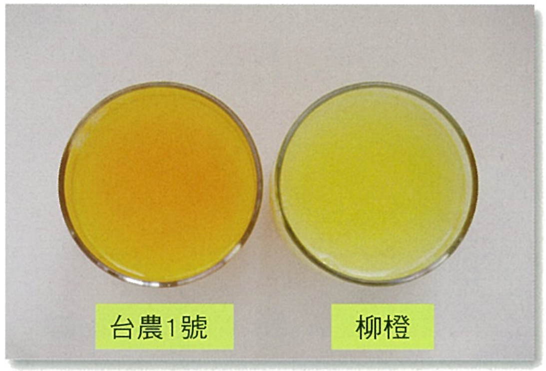
（五）病蟲害防治與一般柑橘類相同，幼樹須防治潰瘍病與油脂病，成樹對潰瘍病之感受性與柳橙相近。

## 六、誌謝

本品種之育成承蔡武雄分所長之鼓勵，林永華小姐協助果實品質分析與育苗，黃永德先生、陳美延小姐、黃五十先生、謝輝興先生及王山岳先生之田間管理，謹此致謝。



圖三、台農1號金香果肉軟、榨汁率高，著色良好時果皮橙色至紅橙色、果肉橙色。




圖四、鮮榨果汁色澤比較，柳橙為淺黃色(右)、台農1號金香為橙色(左)。

圖二、台農1號金香在台南東山、嘉義分所、嘉義梅山與宜蘭三星試區之結果情形。

# 蓮霧品種介紹

農試所鳳山分所　黃基倬　林棨貴

## 一、前言

蓮霧為台灣重要熱帶經濟果樹之一，其產值較其他果樹高，但栽培品種單一，目前仍以粉紅南洋種為主。近年來，南洋種的枝條變異發現大果種，其果形大深受消費者喜愛，栽培面積已逐漸增加，但仍有許多栽培技術上的問題，尚待克服。本分所自民國70年起，從泰國、印尼及馬來西亞等原產地引入許多品種，果皮色有深紅、粉紅、紅綠、綠、深綠、白色，果形有圓錐形、長鐘形、斗笠形、橢圓形等，單果重介於15~480公克。此外，種苗商及果農亦自行引入不少品系，本文擬將具有經濟栽培價值且被消費市場接受之品種特性介紹如下。

## 二、品種介紹

**（一）南洋種**（圖一）

本品種係台灣栽植歷史最久，栽培面積最大的品種，早期自南洋引入，俗稱粉紅種，樹形較直立，葉芽紅褐色，葉片中等大小，產期為12月~翌年5月，果重90~150公克，平均約120公克，果長約 6.7公分，果寬約 6.4公分，縱徑與橫徑相近，果形偏小；果皮粉紅至暗紅色，果肉海綿組織較多，果腔大，糖度10~14° Brix，裂果發生率約25~70%，因樹勢、採收季節及管理技術而異，四月以後採收之果實裂果率約70% 以上，且著色不佳。

**（二）大果種**（圖二）

本品系係為上述南洋種之枝條變異品系，枝條軟，樹形較開張，葉芽紅褐色，產期為12月~翌年5月，產期與南洋種略重疊，在合理留果及樹勢控制下，果重約150~250公克，果形較南洋種為大，果長約6.9公分，果寬約7.6公分，果長/果寬比約0.9，果寬大於果長，果皮具有明顯隆紋，成熟時果瀋上的萼片緊縮，果臍平，無內陷。果肉密實，糖度約12° Brix，海綿組織較少，果腔略小，成熟時果皮深紅色，本品種糖度及色澤佳，頗受消費者喜愛，逐漸取代南洋種，成為主要栽培品種。1~2月採收之冬果及3~4月的春果，果形大、果皮深紅色、糖度高及裂果少、售價高，唯其果實發育期間常遭遇8℃以下低溫，易造成凍傷或落果等寒害，耐寒性較南洋種為差，且裂果率較南洋種高，4月以後之裂果率高達90%以上，著色不佳，為此品種最大之問題。

作　者：黃助理研究員 基倬
連絡電話：07-7310191-805

**（三）泰國紅寶石（Thub Thim Chan）**（圖三）

本品種枝條分岐角度大，樹形開張，生長勢強，葉芽暗深紅色（南洋種及大果品系葉芽為紅褐色）。在低溫環境下即可萌生花芽，花蕾形狀隨著生育期逐漸拉長，每一花穗內常含有6-10朵以上小花，外形明顯為長條形（南洋種、大果種均屬圓錐形），花蕾濃綠或深綠色。單果重約130~250公克，果長約10.1公分，果寬約6.2公分，果長/果寬比約1.64，果皮深紅至暗紅色。成熟時具有果肉組織密實，呈現水浸透明狀及海綿體組織較少之特點，果皮轉紅色效率較其它品種易，宜夏季高溫下生產，果皮轉紅色後果臍內之果窪面出現紅斑，愈成熟紅斑愈多，果肉脆而多汁；未成熟果略帶澀味並具似蒲桃的特殊風味，宜把握採收適期；糖度因果實部位而異，近果梗部約10~12° Brix，近果窪部則為12~14° Brix；冬果裂果率低於20%，春或夏果之裂果率約20~65% 以上，但均較同期採收之南洋種及大果種為低。

**（四）印尼大果種（巴掌或香水蓮霧）**（圖四）

本品種的枝條較軟，樹形較開張，與上述泰國種（Thub Thim Chan）相似；樹體生長快速，葉芽黃綠色，此點與南洋種及大果種有異（圖五）；成熟葉呈深綠或暗綠色，葉片中肋突出明顯並略帶黃綠色，此為本品種之特徵。鏢形花芽為紅綠色，與一般栽培的南洋種為綠色具明顯之區別，花蕾發育至豆粒期時，長度漸漸拉長，且呈黃綠略帶黃色。成熟果的大小，近似成人手掌，故稱為巴掌，果重180~480公克，果長約12公分，果寬約8.6公分，長寬比約1.33，果實成熟時，果面具紋溝，隆起部呈紅色、平面部呈黃綠~綠色，四枚萼片肥厚，果窪深且大，果窪面成熟時出現紅斑，果實近果柄端圓尖，果肉脆而多汁，海綿組織少，果肉呈水浸狀，清甜味芬芳，似蒲桃風味，又稱為香水蓮霧，風味隨成熟度愈高而漸減，無酸或澀味，食用口感佳，裂果少。1~2月採收果實，果皮深紅色，其他時期採收的果實，著色較不均勻，呈淡紅色，此為本品種之缺點；此外，本品種的耐寒性低，遭遇低溫時，果面容易凍傷。本品種之裂果率約10~45% ，雖較其他品種低，唯清明節前後之裂果率偏高。生產5~7月的夏果，高溫多濕環境下，靠近果窪的果面，容易產生生理病斑，進而造成裂果或罹病腐爛，栽培時需特別注意。茲將上述四品種植株性狀及其栽培特性分別整理於表一，供農友參考。

## 三、結語

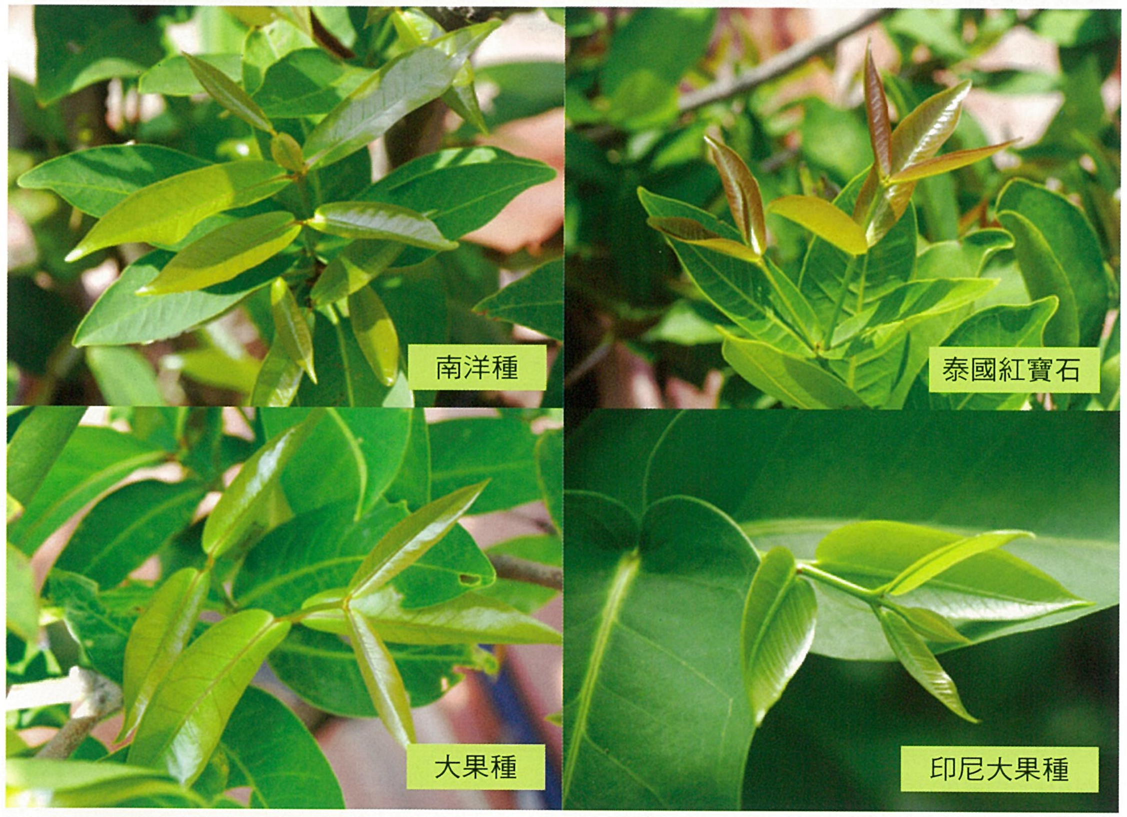
蓮霧為台灣重要熱帶水果之一，深受消費者之喜愛，經濟栽培品種以南洋種為主，近年來鳳山分所選育出之大果品系FS-1~FS-3，於屏東及高雄、台南等地進行區域試驗，其果品已上市販售，受到消費市場頗多好評。此外，近年自國外引進不少品種，其中泰國的Thub Thim Chan品系及印尼之印尼大果種最具特色，前者的果色深紅且表現穩定，後者的果形大、風味特殊，兩者均有農友栽植並已採收上市，使台灣的蓮霧品種多樣化，提供消費者多樣的選擇，也增

圖一、南洋種的果實。

圖二、大果種的果實。

圖三、泰國紅寶石(Thub Thim Chan)的果實。

圖四、印尼大果種果實。




圖五、不同品種的葉芽比較，分別為南洋種，大果種，泰國紅寶石(Thub Thim Chan)，印尼大果種）。

加果農收益。果農常有一窩蜂式追逐新品種的心態，並不利於產業的發展，在此建議果農於種植前，宜先參考本文瞭解品種的栽培特性，配合適當的栽培管理，規劃及分散產期，方可穩定生產質優的果品。

表一、不同蓮霧之植株性狀與栽培特性

| 品種 / 性狀與栽培特性 | 南洋種 | 大果種 | 泰國紅寶石（Thub Thim Chan） | 印尼大果種 |
|---|---|---|---|---|
| 樹形 | 直立 | 直立~開張 | 開張 | 開張 |
| 抽梢速度 | 中等 | 中等 | 快速 | 快速 |
| 葉芽顏色 | 紅棕色 | 紅棕色 | 暗深紅色 | 黃綠色 |
| 葉片 | 中形葉 | 大葉具波浪形 | 中形葉 | 中形葉 |
| 花蕾顏色 | 黃綠~綠色 | 黃綠~綠色 | 綠色 | 黃綠色 |
| 果形 | 小~中 | 大 | 長 | 大且長 |
| 果重（g） | 90~150 | 150~250 | 130~250 | 180~480 |
| 果長（cm） | 6.7 | 6.9 | 10.1 | 12 |
| 果寬（cm） | 6.4 | 7.6 | 6.2 | 8.6 |
| 果皮色 | 深紅 | 深紅 | 深暗紅 | 濃紅~深紅 |
| 長寬比 | 1.04 | 0.90 | 1.64 | 1.33 |
| 糖度（°Brix） | 10~14 | 10~12 | 10~14 | 10~13 |
| 裂果率％ | 25~70 | 45~90 | 20~65 | 10~45 |
| 單株產量[z]（kg/株） | 115~120 | 144~200 | 124~200 | 144~230 |
| 產期分佈 | 12~5月 | 12~5月 | 12~7月 | 12~5月 |
| 果形穩定性 | 高 | 低 | 中 | 中 |
| 每果串留果數 | 5~7 | 5 | 5~7 | 3~5 |
| 果實發育速度 | 慢 | 快 | 快 | 中等 |
| 果皮生理劣變 | 低 | 低 | 低 | 高 |
| 低溫貯運性 | 中等 | 差 | 中等 | 中等 |
| 耐浸水性 | 不耐 | 不耐 | 耐 | 中等 |
| 耐低溫逆境 | 中 | 低 | 中 | 中 |
| 管理技術困難度 | 低 | 高 | 中 | 中 |

[z] 五年生果樹，單株套袋數為200袋之估算值。

# 邁向世界級花卉島-文心蘭品種選育

農試所花卉中心　蔡東明　莊耿彰　謝廷芳

## 一、前言

文心蘭花姿優美、顏色鮮豔，花朵唇瓣宛如少女之裙擺，隨風婆娑起舞而廣受歡迎。我國二十年前自泰國引進試種成功後，栽培面積逐年成長，初期只供應國內市場，1994年開始試銷日本，1996年銷日切花245萬支，佔日本進口量14.7%，2007年銷日切花達2064萬支，佔日本進口數量87.6%，十年間銷售量增加8倍，為日本進口文心蘭切花第一大國。現今我國文心蘭栽種面積超過200公頃以上，為我國內外銷切花最大宗之蘭花。主要栽培地區為台中縣后里、新社、東勢，台中市大坑，南投縣埔里、草屯，雲林縣斗南，嘉義縣大林，臺南縣玉井、歸仁，高雄縣美濃、旗山、大寮與屏東縣里港、內埔、竹田等地。雖然我國文心蘭每年外銷二千多萬支切花，產值達3億元，但缺乏自有品種，將成為文心蘭產業發展的最大絆腳石，如主要切花品種*Onc. Gower Ramsey* 為1977年育成，至今已有30年歷史；盆花品種*Onc. Sharry Bady*、*Onc. Sweet Sugar*等為1983年及1990年育成，至今也有17年之久，品種老舊為產業現存的問題。農試所花卉研究中心自2002年開始進行文心蘭品種蒐集與雜交育種工作，主要目的是選育出具香味、花型優美、顏色鮮豔、多花之優良新品種，增加消費者新鮮感，拓展內外銷市場，增加農民收益，讓台灣成為世界級花卉島之目標前進。

作　　者：蔡助理研究員東明
連絡電話：05-5820822-109

## 二、文心蘭優良單株介紹

文心蘭依用途可分為切花及盆花二類，目前台灣的文心蘭產業以切花生產為主，盆花栽培生產較少。切花品種以*Onc. Gower Ramsey*為主，由（*Onc. Goldiana* x *Onc. Guiena Gold*）雜交而得，亦有其他兄弟株，如*Onc. Gower Ramsey* ‘Volcano Queen’、*Onc. Gower Ramsey* ‘Hamama’、*Onc. Gower Ramsey* ‘Shonan’ 等，但其園藝性狀相似，盛產期亦相同，需由育種方式開發出不同切花品種，調節分散其產期，但「南西」具有不親合等遺傳因素，不易與其他品種雜交，在新品種研發上困難度很高；相對地在盆花生產方面，盆花品種種原豐富且能與齒舌蘭、堇花蘭、茹氏蘭等近緣屬交配，配合本土優良氣候環境，較易選育出優良新品種，目前已有私人蘭園取得2個盆花品種之品種權。農試所初期文心蘭雜交育種也曾遇到瓶頸，包括國內種原稀少、蒐集不易和雜交不親合性等困難。經多年不斷嘗

試與克服，終於突破困境，所培育之雜交苗於2006年陸續開花，2007年選育2個優良組合通過英國皇家園藝學會的命名登錄，分別為切花品種「黃金女孩」與盆花品種「綠精靈」，2008年4月增加11優良組合通過英國皇家園藝學會審核。目前已選育出許多優良單株，以下為優選單株個體之介紹。

編號933860「公主」（圖一）為94年雜交，97年1月第一次開花（瓶苗移出後約1年開花），植株高度 28公分，花期約1個月，花朵長1.6公分、寬0.8公分，花朵數多，花主要顏色為淺磚紅色，唇瓣淡粉色，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種。

編號934938「紅寶石」（圖二）為94年雜交，97年1月第一次開花（瓶苗移出後約14個月開花），植株高度 32公分，花期約1個月，花性佳，花朵長2公分、寬1.4公分，花朵數多，花主要顏色為淺磚紅色，唇瓣淺粉白色，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種。

編號9343 x ON-S-9（圖三）為93年12月雜交，96年9月第一次開花（瓶苗移出後約1年開花），植株高度22公分，花為淡粉色，唇瓣淡粉色，萼瓣、翼瓣具紫紅色班塊，屬優選盆花品種。

編號946181（圖四）為94年11月雜交，97年9月第一次開花（瓶苗移出後約1年3個月開花），植株高度 38公分，花主要顏色為黃褐色，唇瓣白色，具香味，屬優選盆花品種。

編號933847「白雪公主」（圖五）為94年雜交，96年12月第一次開花（瓶苗移出後約1年開花），植株高度 26公分，花期約1個月，花性佳，花朵長1.4公分、寬0.8公分，花朵數眾多如雪花一般，花主要顏色為淺粉白色，唇瓣白色，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種。

編號932781「香檳」（圖六）為93年雜交，97年11月第一次開花（瓶苗移出後約1年開花），植株高度 21公分，花主要顏色為酒紅色，唇瓣淺粉白色，具香味，屬優選盆花品種。

編號939172（圖七）為93年12月雜交，97年2月第一次開花（瓶苗移出後約1年半開花），植株高度21公分，花主要顏色為白色，唇瓣白色，萼瓣、翼瓣具褐色條班，屬優選盆花或切花品種。

編號938745（圖八）為93年12月雜交，97年11月第一次開花（瓶苗移出後約1年半開花），植株高度 35公分，花主要顏色為黃褐色，唇瓣白色，具濃香味，屬優選盆花品種。

編號939283（圖九）為93年雜交，97年1月第一次開花（瓶苗移出後約1年半開花），植株高度37公分，花朵為咖啡色，唇瓣淺粉白色，具香味，特徵為花朵排列整齊，間距一致，花正面統一朝外，整個花穗四面八方皆可觀賞。

編號938915「天使」（圖十）為93年雜交，96年11月第一次開花，植株高度40公分，花瓣厚、革質，萼瓣及翼瓣為紅褐色，具黃綠色斑紋，唇瓣為黃色，中間有紅褐色斑塊，特徵為柱頭與唇瓣如同穿著禮服的天使，翼瓣與萼瓣隨風舞動宛如其翅膀，悠閒飛翔於人間。

編號937115「黃金戰士」（圖十一）為94年雜交，96年11月第一次開花（瓶苗移出後約1年半開花），植株高度 24公分，花主要顏色為黃褐色，唇瓣黃色、具波浪狀，柱頭黃色，中間具有明顯紅色條紋，像戰士征戰時之彩繪，翼瓣與萼瓣寬大厚實宛如其盾牌，為優選之盆花品種。

圖一、「公主」的特性，花為淺磚紅色，唇瓣淡粉色，具香味。

圖四、編號946181，花為黃褐色，唇瓣白色，具香味。

圖二、「紅寶石」的特性，花為淺磚紅色，唇瓣淺粉白色，具香味。

圖五、「白雪公主」的特性，花為淺粉白色，唇瓣白色，具香味。

圖三、編號9343 x ON-S-9，花為淡粉色，唇瓣淡粉色，萼瓣、翼瓣具紫紅色班塊。

圖六、「香檳」的特性，花為酒紅色，唇瓣淺粉白色，具香味。

編號939115（圖十二）為93年12月雜交，97年1月第一次開花（瓶苗移出後約1年半開花），植株高度29公分，屬優選盆花品種。

圖七、編號939172，「白雪」的特性，花為白色，唇瓣，白色，萼瓣、翼瓣具褐色條班。

圖八、編號938745，花為黃褐色，唇瓣白色，具濃香味。

圖九、編號939283，花朵為咖啡色，唇瓣淺粉白色，具香味。

圖十、「天使」的特性，其萼瓣及翼瓣為紅褐色。

圖十一、「黃金戰士」的特性，花為黃褐色，唇瓣黃色、具波浪狀。





編號920319-2「黃金女孩」（圖十三）為92年雜交，植株高度 54公分，花主要顏色為黃色，唇瓣黃色，屬優選切花品種。本雜交組合已選出約20個優良單株。

## 三、結語

台灣同時擁有熱帶與亞熱帶氣候，擁有培育花卉極佳的天然環境，是極具競爭力的生產基地。一個20多年的文心蘭老品種「南西」，在簡單黑色網子遮蔽下，能有3億元的外匯產值，這是許多專家、研究人員、農民的共同努力的結果。然而，邁向世界級花卉島，急需加強重要之品種開發能力。就一個擁有面積超過200公頃以上專業栽培的國家，只栽種同一品種「南西」這是何等的危險，隨時可能因其他國家新品種研發成功，取代原有舊品種，或因專利權等問題無法順利接續栽培，整個產業將一蹶不振。我們深知掌握種原能擁有世界花卉的領導地位，荷蘭即是最佳例子。沒有種原為基礎，就如同中國、肯亞、哥倫比亞一樣，成為一個只是氣候適宜、人工便宜的花卉生產代工國，在全球花卉產業生態鏈中，處於被“剝削”的地位。近年來農試所花卉研究中心配合政府農業相關政策，積極投入花卉育種工作，遵循國家品種權保護制度，開發優良文心蘭切花及盆花品種，藉以提昇我國在世界花卉產業的地位及國際競爭能力。我國只要再擁有種原及開發新品種能力，配合既有的文心蘭產業、專業農民及純熟的栽培技術，台灣將繼「蝴蝶蘭王國」之後，再創一個「文心蘭霸主」，搭配其他重要花卉如火鶴花、蕙蘭等，台灣成為世界級花卉島將指日可待。

圖十二、編號939115，花為白色，唇瓣白色，萼瓣、翼瓣具棗紅色班塊。

圖十三、「黃金女孩」的特性，花為黃色，唇瓣黃色。

# 台灣新記錄荔枝害蟲
# 荔枝癭蠅簡介

農試所嘉義分所 何坤耀 洪士程
農試所應動組 陳健忠

## 一、前言

2008年9月間，在嘉義地區之荔枝園發現到一種荔枝癭蠅，嚴重危害荔枝葉片。經初步比對文獻記載，並由其外部形態、危害習性及寄主專一性等特徵推測，此蟲極可能與分布於中國廣東及澳洲地區之*Litchiomyia chinensis* Yang and Luo為同一種，目前在台灣尚未有記錄，惟仍待分類專家作進一步確定。荔枝癭蠅成蟲可藉風力散佈，在新侵入地區往往會快速向外圍擴散。例如在廣東地區於1982年僅在少數荔枝園輕微發生，但到1987年間則危害已相當嚴重。本文主要介紹其相關的生活習性、危害分布及防治要點等內容，作為主管機關及荔枝果農們管理此害蟲之參考。

## 二、分類地位

荔枝癭蠅是一種屬於雙翅目癭蚋科（Diptera: Cecidomyiidae）或稱癭蠅科的昆蟲，其學名經Yang and Luo （1999）訂定為*Litchiomyia chinensis*。又稱荔枝癭蚋或荔枝癭蚊，在中國一般稱呼為荔枝葉癭蚊，英文名稱為Litchi gall midge或Litchi leaf gall midge。

作　　者：何副研究員 坤耀
連絡電話：05-2771341-223

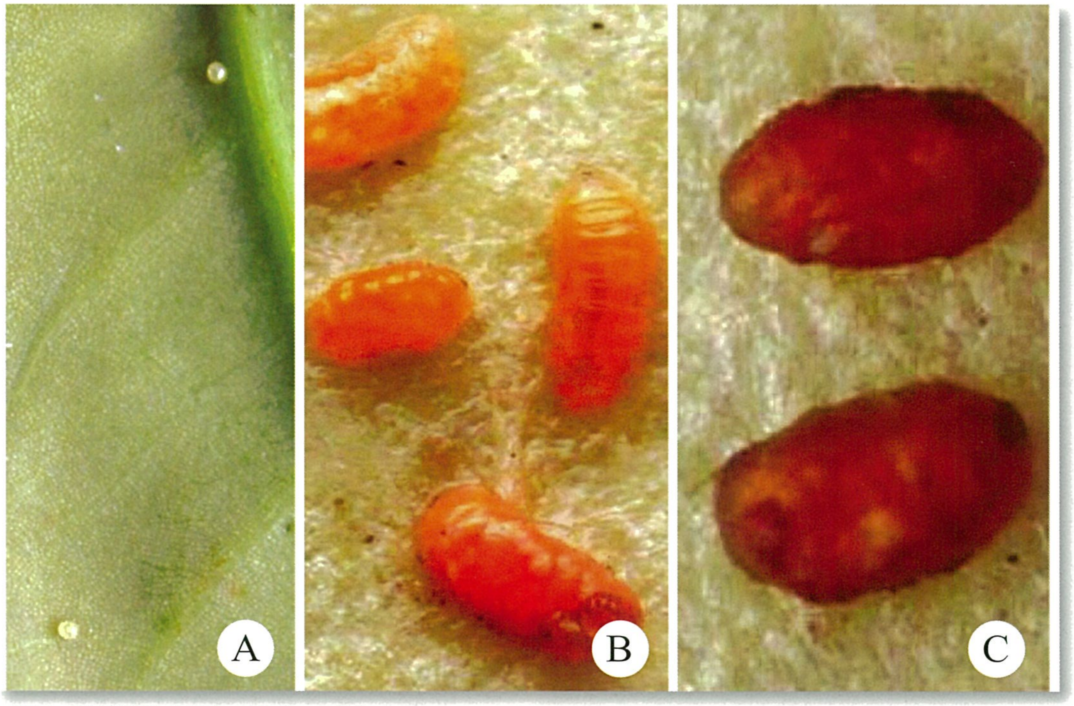
## 三、形態與習性

荔枝癭蠅的成蟲體型很小，類似紅色小蚊子（圖一）。雌成蟲體長約1.5~2.1 mm，翅透明，腹部暗紅色，雄蟲較雌蟲略小。卵呈橢圓形，剛產出時無色透明，孵化前顏色會變暗，長約0.2 mm（圖二A）。幼蟲像蛆蟲，剛孵化時無色透明，老熟時體色變橙紅色，此時體長可達2~3 mm（圖二B）。蛹為短橢圓形，是一種沒有繭的裸蛹，初期為橙紅色，漸轉變為暗紅色，長約2mm（圖二C）。

本蟲在中國廣東省每年可發生7~8代，11月以後會以幼齡幼蟲在葉片上之蟲癭內越冬，至第2年的2月下旬，幼蟲已經成長老熟，老熟幼蟲咬開蟲癭，脫離葉片後掉落到樹下淺土中化蛹，等到3月下旬或4月上旬，第1代之成蟲便從土中羽化出來。羽化後0~2天內即會交尾、產卵，而成蟲壽命僅為1~3天。所產的卵在1~2天內隨即孵化，而幼蟲經過13~18天即可落土化蛹，再經11~26天之後第2代之成蟲便可羽化出來。如此從第1代之成蟲產卵開始，至第2代之成蟲再產卵為止，完成此一世代共約需30~45天。

圖一、荔枝癭蠅之成蟲。

因5月以後氣溫已開始升高，昆蟲之生長發育變得較快，故完成第2代之時間略短，約僅需25~30天。此後第3代約自6月開始，而在6、7、8及9月間之溫度較高，故每月皆可繁殖一代以上。因為此期間之荔枝樹會不斷有新梢抽出，致使各世代間有相當程度的重疊。如此至10月間已經完成7或8代，而此時期之成蟲所產之卵，孵化後即成為11月以後之越冬幼蟲。



圖二、荔枝癭蠅（A卵、B幼蟲、C蛹）。

## 四、危害情形調查

荔枝癭蠅只危害荔枝一種寄主作物，成蟲喜歡棲息在蔭蔽潮濕的環境，而卵則多產於嫩葉背面（圖三），卵粒散佈於主脈兩邊。幼蟲孵化後隨即鑽入葉肉內取食，侵入處初時呈水浸狀小斑點。幼蟲繼續在葉肉內發育，引起該處葉片組織局部膨脹生長，而逐漸造成葉片上、下兩面隆起，形成一個狀似兩層同心圓的小瘤狀蟲癭（圖四）。

一般在幼蟲發育期間之被害嫩葉仍可繼續生長，而當幼蟲老熟脫離蟲癭後，該處蟲癭會變成黑褐色而逐漸乾枯，最後多形成小孔洞而影響葉片之正常光合作用。當整片新葉嚴重受害而又含有數十個蟲癭時，則會造成葉片之扭曲變形（圖五），部分幸運之被害葉，則仍能發育成佈滿蟲癭之老熟葉片（圖六）。因葉上之蟲癭傷口很容易招致炭疽病等病原菌寄生，致使葉片焦潰，甚

至整枝新梢枯萎（圖七）。由於太多的新梢、嫩葉乾枯掉落，而成熟葉片又佈滿潰瘍大點斑（圖八），亦即會間接地影響到植株生長、開花及果實之產量與品質。

於2008年9月底就近調查農試所嘉義分所內之荔枝園被荔枝癭蠅危害的情形，發現在嘉義市區之新葉被害率約為6.4%，每被害葉上之蟲癭數目平均有8.2個，最多者有42個。另外在番路鄉、中埔鄉及竹崎鄉危害較嚴重之地區，每片葉上之平均蟲癭數都超過10個，而最多者在每單葉上就有60多個。

圖三、適合癭蠅產卵之新梢期。

圖四、被害之新梢葉片。

圖五、被害嚴重時新葉扭曲變形。

## 五、目前分布範圍

筆者等在2008年10月間，於嘉義、雲林及台南地區之荔枝園初步調查結果，發現目前荔枝癭蠅尚僅分布於嘉義縣內。從東邊番路鄉及竹崎鄉至西邊嘉義市及大林鎮，從南邊中埔鄉至北邊梅山鄉，估計散佈面積至少已超過2萬公頃。其中以竹崎、番路及中埔之發生情形較為嚴重，被害新梢葉片多達50~90%，而嘉義市、大林鎮及梅山鄉之發生則尚較輕微，約有5~20% 之新梢葉被害。在其他鄰近鄉鎮之荔枝園，目前則尚未發現有荔枝癭蠅之蟲癭葉片。後經防檢局緊急普查結果，在彰化市、芬園鄉、員林鎮及南投市等地區（八卦台地北端）亦發現荔枝癭蠅已猖獗發生，並已向台中縣烏日鄉及霧峰鄉擴散。

## 六、結 語

荔枝癭蠅目前已在台灣嘉義及彰化、南投地區猖獗發生，其危害面積已超過1千公頃，未來可能會不斷的向鄰近荔枝產區快速擴散。由於台灣之氣候非常類似廣東，每年亦應可發生7~8代，提醒農民朋友應密切防範此2項害蟲的危害。

## 七、參考文獻

何等平、曾美玲、陳桂平、林木漢。1992。中國荔枝新害蟲—荔枝葉癭蚊研究初報。昆蟲天敵14(1): 42-46。

洪士程、何坤耀、張哲瑋。2008。台灣荔枝蟲害之現況與防治。荔枝產業發展研討會專刊。pp137-148頁。國立屏東科技大學農園系編印。屏東，台灣。

劉德廣、張潤杰。1998。荔枝主要害蟲及其防治。昆蟲天敵 20(2): 75-80。

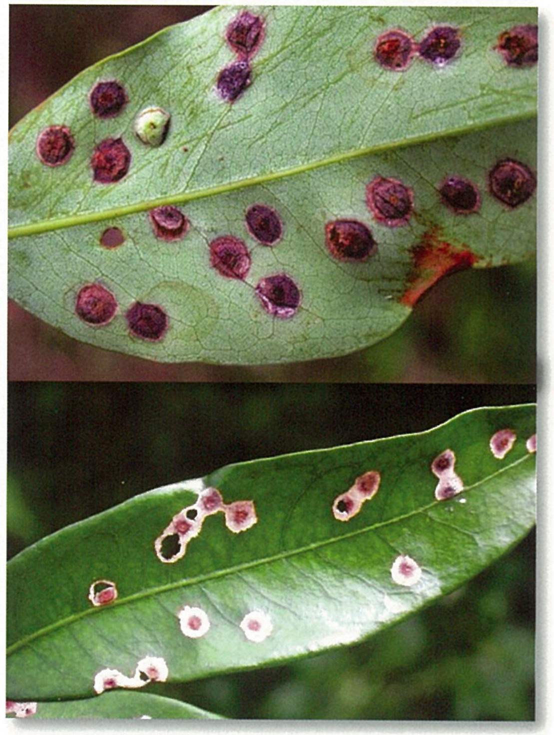
Naumann, I. 1993. CSIRO handbook of Australian insect names. Common and scientific names for insects and allied organisms of economic and environmental importance (6th edition). pp. 193. East Melbourne, Victoria, Australia.

Yang, C. K., and Q. H. Luo. 1999. A new genus and species of gall midge (Diptera: Cecidomyiidae) infesting litchi from China. Entomotaxonomia 21: 129-132.

Zhang, Z. W., P. Y. Yuan, B. Q. Wang, and Y. P. Qui. 1997. Litchi pictorial of cultivation. pp. 189. Pomology Research Institute, Guangdon Academy of Agricultural Science, Guangzhou, China.

圖六、佈滿蟲癭之老熟葉片。

圖七、被害葉片感染炭疽病及雜菌。


圖八、老葉片上之蟲癭變黑褐穿孔。

# 台灣引起非典型病徵之柑橘潰瘍病菌特性分析

私立中州技術學院生技系 林信成
農試所生技組 張翔 國立中興大學植病系 曾國欽

## 一、前言

### （一）柑橘潰瘍病之重要性

全世界有80多個國家栽培柑橘，栽種面積已達1.185億畝，每年柑橘之國際年貿易額高達65億美元，為第三大國際貿易農產品僅次於小麥和玉米。在柑橘作物病害中潰瘍病為重要而具破壞性的一種細菌病害，而為各國檢防疫單位所重視的病害。柑橘潰瘍病係由*Xanthomonas campestris* pv. *citri*（圖一）所引起，可危害柑橘葉片、枝條及果實，病害嚴重時，葉片大量脫落，使樹勢衰弱，對柑橘之產量及品質影響甚鉅，造成經濟上很大的損失。柑橘潰瘍病可藉由枯木、幼苗及果實的進出口將病原菌傳播到其他非疫區的國家或地區。最早起源於南亞的印度，接著逐漸擴散至亞洲、南非、中非、中東、澳大利亞、紐西蘭、太平洋島嶼、南美洲及北美洲等地區，雖然目前在這些地區國家的柑橘潰瘍病已陸續被剷除或正進行剷除的計畫，但是柑橘潰瘍病在這些國家或地區仍存在著可能爆發流行的風險，以美國的佛羅里達州為例，佛羅里達州為美國最大柑橘生產地，約佔全美77%的柑橘產量。然而近年來發生之柑橘潰瘍病已衝擊佛州總值85億美元的柑橘商業市場，並直接或間接影響到當地10多萬個工作機會。柑橘潰瘍病在台灣所栽植的葡萄柚，甜橙，檸檬等作物上普遍發生，危害嚴重，亦為台灣柑橘栽培管理上之重要病害。

圖一、柑橘潰瘍病菌在馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基（PDA）上所形成之菌落。

作　　者：林助理教授信成
連絡電話：04-8311498-4210

### （二）柑橘潰瘍病菌之病原型

柑橘潰瘍病菌菌株間病原性具差異性，依其對不同柑橘品種之差異性可將柑橘潰瘍病菌區分為五個病原型 (pathotype)：A病原型主要分佈於亞洲；B病原型分佈於阿根廷、巴拉圭、烏拉圭；C病原型分佈於巴西；D病原型分佈於墨西哥，其病原性與C病原型相似，然僅在葉片及枝條上形成病斑；上述四病原型菌株皆可使罹病葉片產生突起、木栓化、外圍具有黃暈的病斑，其中A病原型分佈較廣，也最具經濟重要性；而E病原型分佈於美國佛羅里達州，在葉片、枝條、及果實上只形成扁平水浸狀斑點。Vauterin 等人於1995年將柑橘潰瘍病菌的五種病原型重新命名為：*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (原*X. campestris* pv. *citri* A病原型)；*Xanthomonas axonopodis* pv. *aurantifolii* (原*X. campestris* pv. *citri* B,C,D病原型)；*Xanthomonas axonopodis* pv. *citrumelo* (原*X. campestris* pv. *citri* E病原型)。

Verniere等人在西南亞地區由墨西哥萊姆植株所分離到的部份菌株，將其接種到葡萄柚葉片後，可在葡萄柚葉片只產生似水痘病斑或扁平壞疽病斑，但是在墨西哥萊姆上則仍產生典型的潰瘍病斑，這些菌株命名為A* 有別於A病原型菌株；此外Sun等人在佛羅里達州分離到在葡萄柚葉片上會產生扁平壞疽病斑，但是在墨西哥萊姆上仍產生典型的潰瘍病斑之菌株，其寄主範圍僅侷限在墨西哥萊姆，並將此菌株命名為A$^{w}$；並且認為由西南亞地區國家及佛羅里達州所分離到的A*與A$^{w}$ 菌株為*Xac*-A病原型的亞群 (subgroup) ，其寄主範圍係屬於窄寄主範圍菌群 (narrow-host-range strains)，有別於廣寄主範圍菌群 (wild-host-range strains ) 之A病原型菌株。

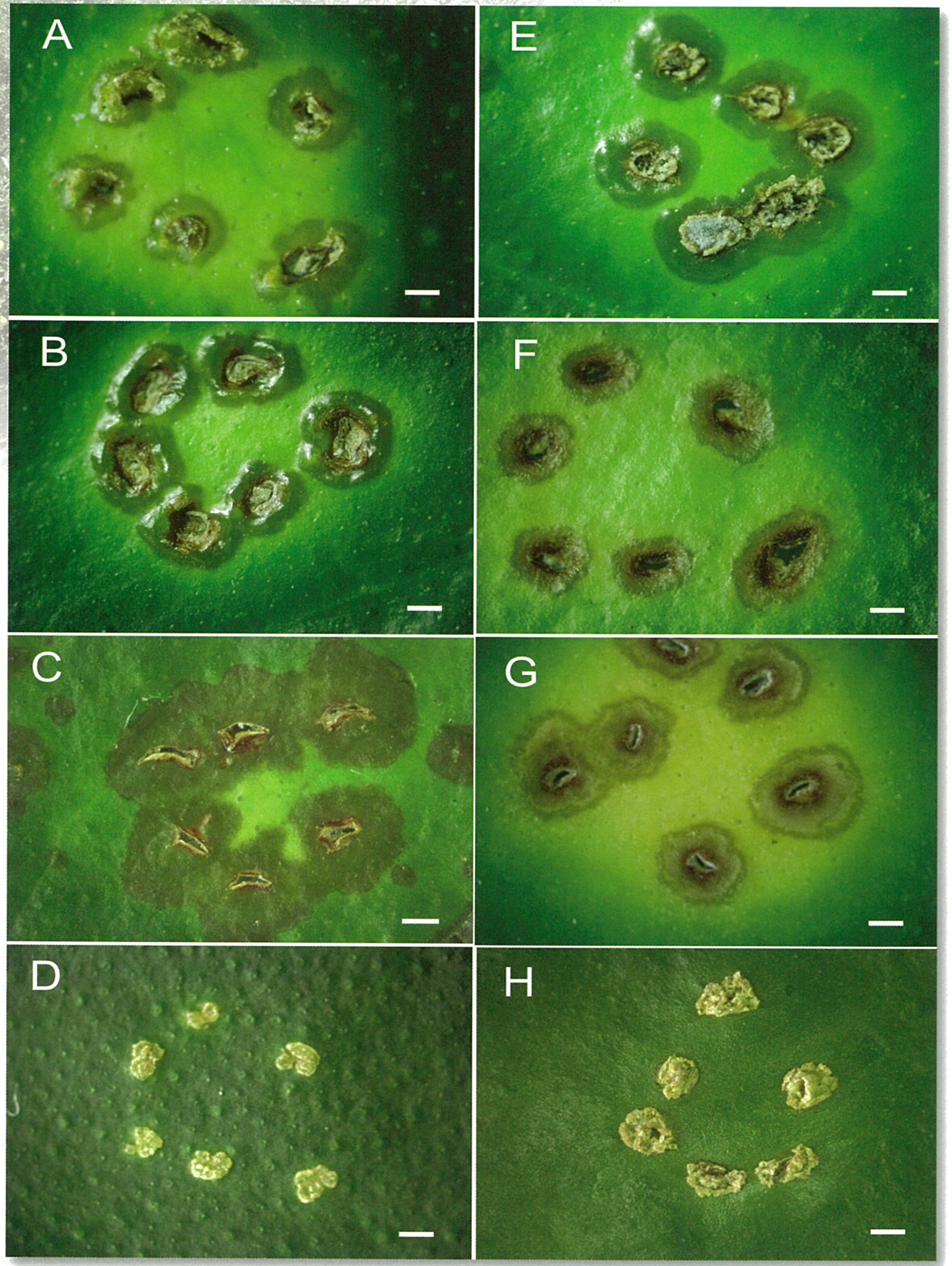
## 二、台灣柑橘潰瘍病菌病原性之差異性分析

### （一）病原性測試

將台灣分離到之柑橘潰瘍病菌菌株，利用針傷接種測試其在墨西哥萊姆、葡萄柚、柳橙及檸檬等四種不同柑橘品種之葉片上的病原性。依其在四種柑橘植株葉片上所引起之病徵，可將其分成A、A$^{f}$、A$^{p}$及A$^{r}$等四種類型之菌株，其中有93.5% 株菌株屬於A類型菌株，可在測試之四種柑橘植株葉片上引起裂開突起並具有水浸狀邊緣之典型潰瘍病斑(圖二A及E)。而其他菌株則分別屬於引起非典型病徵之A$^{f}$、A$^{p}$及A$^{r}$ 類型菌株；其中A$^{f}$ 類型菌株XW47，雖然在墨西哥萊姆上可引起裂開突起，且具水浸狀邊緣之典型潰瘍病斑(圖二B)，然而在葡萄柚、柳橙及檸檬葉片上，則引起具水浸狀邊緣之扁平壞疽病斑(圖二F)；A$^{p}$ 類型菌株XL38可在測試之四種柑橘植株葉片上，引起具水浸狀邊緣之扁平壞疽病斑(圖二C及G)；而A$^{r}$ 類型菌株XW121，在測試之四種柑橘葉片上，則會引起不具水浸狀邊緣之木栓化突起之細小病斑 (圖二D及H)。其中A$^{f}$ 類型菌株所引起的病徵與由西南亞地區所分離到之A*第二類型菌株及由佛羅里達所分離到之A$^{w}$ 菌株相類似，而A$^{p}$ 類型菌株所引起的病徵與美國佛羅里達州所分離到之*Xanthomonas axonopodis* pv. *citrumelo* ( E病原型)相似，然而國際間目前尚未有與A$^{r}$ 類型菌株相類菌株之報導。

### （二）生理生化特性分析

比較A、A$^{f}$、A$^{p}$ 及A$^{r}$ 等四種類型菌株之耐鹽性、明膠水解作用及對主要碳素源利用情形，結果顯示A$^{f}$、A$^{p}$及A$^{r}$ 三類型菌株之生理及生化特性分析與A類型菌株相似。然A類型菌株與A$^{f}$及A$^{p}$ 類




圖二、台灣不同類型之柑橘潰瘍病菌在墨西哥萊姆及葡萄柚葉片上之病徵。A&E：A類型菌株XW19可在墨西哥萊姆及葡萄柚葉片上，引起裂開突起並具有水浸狀邊緣之典型潰瘍病斑；B：$A^{f}$類型菌株XW47在墨西哥萊姆葉片上引起裂開突起且具水浸狀邊緣之典型潰瘍病斑；F：$A^{f}$類型菌株XW47在葡萄柚葉片上引起具水浸狀邊緣之扁平壞疽病斑；C&G：$A^{p}$類型菌株XL38在墨西哥萊姆及葡萄柚葉片上引起具水浸狀邊緣之扁平壞疽病斑；D&H：$A^{r}$類型菌株XW121在墨西哥萊姆及葡萄柚葉片上引起不具水浸狀邊緣之木栓化突起小病斑。(比例尺長度=1mm)

型菌株均會利用N-acetyl-D-glucosamine, acetic acid, malonic acid and propionic acid 等碳素源，但是$A^{r}$類型菌株則無法或僅微弱利用此四種碳素源。因此此四種碳素源的利用情形可作為鑑別$A^{r}$類型柑橘潰瘍病菌菌株的依據；此外利用Hildebrand's medium測試A、$A^{f}$、$A^{p}$及$A^{r}$等四種類型菌株的果膠分解能力，顯A、$A^{f}$及$A^{p}$等三種類型示菌株均具有果膠分解能力；然而$A^{r}$類型菌株則不具有果膠分解能力。

### （三）遺傳特性分析

利用柑橘潰瘍病菌之專一性引子對(2/3、4/7、*J-pth1/J-pth2*、*J-RXg/J-RXc2*、XCF/XCR)進行聚合酵素連鎖反應，結果顯示A、$A^{f}$、$A^{p}$及$A^{r}$等四種類型菌株均可增幅出其專一性片段，利用*lrp*基因的序列分析，可將由西南亞地區所分離到之A*菌株及由佛羅里達所分離到之$A^{w}$菌株，與台灣所分離到會引起非典型病徵之$A^{f}$、$A^{p}$及$A^{r}$類型菌株區分開，此外利用pthAP7/pthAR2引子對，針對A、$A^{f}$、$A^{p}$、$A^{r}$及A*類型菌株進行PCR增幅作用，則A*菌株所呈現之DNA圖譜明顯不同於A、$A^{f}$、$A^{p}$及$A^{r}$菌株之DNA圖譜。綜上所述，經由生理生化及遺傳特性分析得知由台灣分離到可引起非典型病徵之$A^{f}$、$A^{p}$及$A^{r}$菌株，為*X. axonopodis* pv. *citri* 之新特殊菌株，有別於國外所分離到之A*及$A^{w}$類型菌株。

### （四）農民田間防治建議

雖然台灣柑橘潰瘍病菌菌株之病原性存在著差異性，但防治此病害可種植無病幼苗、剪除發病枝條、育成健康植株、清除雜草及防治潛夜蛾等措施之外，農民可在發病初期使用波爾多可濕性粉劑、氧化亞銅可濕性粉劑或嘉賜銅可濕性粉劑進行防治。

## 三、結語

台灣柑橘潰瘍病菌菌株中大部分仍屬於會引起典型潰瘍病徵之A類型菌株，而有關會引起非典型病徵之$A^{f}$、$A^{p}$及$A^{r}$類型菌株在生態上所扮演之角色，及不同類型柑橘潰瘍病菌菌株與寄主之間作用機制的探討是值得進一步研究，以作為日後進一步探討其流行病學及其對病害管理影響之基礎。

## 四、參考文獻


Schubert, T. S., S. A. Rizvi, X. Sun, T. R. Gottwald, J. H. Graham, and W. N. Dixon. 2001. Meeting the challenge of eradicating citrus canker in Florida-again. Plant Dis. 85:340-356.

Sun, X., R. E. Stall, J. B. Jones, J. Cubero, T. R. Gottwald, J. H. Graham, W. N. Dixon, T. S. Schubert, P. H. Chaloux, V. K. Stromberg, G. H. Lacy, and B. D. Sutton. 2004. Detection and characterization of a new strain of citrus canker bacteria from Key/Mexican lime and alemow in South Florida. Plant Dis. 88:1179-1188.

Vauterin, L., B. Hoste, K. Kersters, and J. Swings. 1995. Reclassification of Xanthomonas. Int. J. Syst. Bacteriol. 45:472-489.

Verniere, C., J. S. Hartung, O. P. Pruvost, E. L. Civerolo, A. M. Alvarez, P. Maestri, and J. Luisetti. 1998. Characterization of phenotypically distinct strains of Xanthomonas axonopodis pv. citri from Southwest Asia. Eur. J. Plant Pathol. 104:477-487.

# 椪柑園精緻與合理化肥培管理及應用實例

農試所農化組 黃維廷 林毓雯 劉滄棽 郭鴻裕

## 一、前言

本所輔導台中市大坑一處椪柑果園，經土壤調查與植體分析研究顯示果園偏頗施肥，造成土壤養分不均衡、施肥投資浪費與環境污染等問題。由植體分析可知，植物營養的氮素與磷肥濃度偏高情形相當普遍，氮素濃度偏高者約佔調查果園總數的57%，磷肥偏高者約佔42%，鉀肥濃度偏低者佔53%。另一方面次要元素鎂素偏低者佔40%，缺硼約佔37%，亟需針對傳統果園施肥往往忽視氣候、果樹生長期、生育特性、肥力監控及栽植土壤特性等缺點，應用土壤調查與植體分析營養診斷資訊，規劃果園之精緻合理化肥培管理模式，輔導農友落實果園合理化肥培（圖一）。

## 二、椪柑園精緻與合理化肥培管理要項

### （一）土壤管理

土壤結皮現象為土表因裸耕或清耕不留草，又因大雨襲打及淹灌，細小土粉粒（silt）漂浮淹塞土壤孔隙，形成表土結皮或硬皮，阻礙肥料與水分在土壤之縱向的通透性。

管理目標為避免與打破土壤結皮，管理方法包括: 1.實施敷蓋（mulching）宜用殘枝落葉或稻草或刈割之雜草等敷蓋樹冠下周圍，可減少水分的蒸發與適度維持土壤有機質含量。2.草生栽培覆蓋（covering）。3.宜以噴灌替代淹灌。

### （二）水分管理

提升肥料與水分利用效率，避免浪費施肥與地下水污染。水分是作物生長不可或缺的要素（佔植體組成80%以上）。一般說來，只要溶氧量充足，水分愈多，作物生育愈旺盛。水分是營養要素（肥料）溶解及運移的必要溶劑，只有溶於水的營養要素才能為作物吸收利用。

裝設簡易噴灌管路設備乃果園經濟生產及提升水份利用效率之必要投資（圖二）。簡易噴灌管路之優點：

1.可藉操作掌握供給水量與頻率，調節控制肥料及水份在有效營養根域土層30公分內完成吸收，以節省肥份與水份，減少多餘肥份與水份下滲。

2.可藉水分溶解與運移肥料至根部之利，於不同生育時期以適當要素比率，及時滿足果樹生育需求。

其操作要領與關鍵分述如下：

(1)灌溉時期：採收與修剪後清園或休養蓄積期，除了配合施用枝條蓄積養分之磷鉀肥或有機禮肥之時，噴灌給水(使肥料溶解)，其餘時段不刻意供水(看天給水)。但是自開花期開始整個生產生育期至採收，均需時時維持上層10-12公分左右部份營養根域恆濕狀態。其益處不僅促進果實膨大發育並且確保不因土壤水分劇烈乾濕變化(久旱遇驟雨)，引起落花落果甚至裂果。

作　　者：黃助理研究員維廷
連絡電話：04-23302301-7425

(2)灌濕土層深度：果樹進行營養吸收之根域主要集中0-30公分範圍的鬚根，而深層軸根之功能為支撐，當肥份與水份淋洗至25公分以下而未及時吸收，則有浪費與污染地下水或逕流河川之虞。灌濕土層深度因不同土壤質地而異，質地輕之砂土、砂壤土(移動快、保肥與水較差)約在10-12公分；質地黏重之壤土、黏壤土、黏土(移動慢保肥與水較佳)約在15公分。

(3)灌濕程度指標與灌溉頻率：灌濕程度指標設定，將大雨後土壤水分程度(soil moisture)當作10分。噴灌濕後或雨後3-4日，日晒土表乾至7-8分程度起灌，噴濕至8-9分程度。灌溉頻率以經常且漸進式補水，切忌一次大量灌施。質地輕之砂土、砂壤土、或無草約每週2至3天；質地黏重之壤土、黏壤土、黏土或留草則4至5天施行一次。

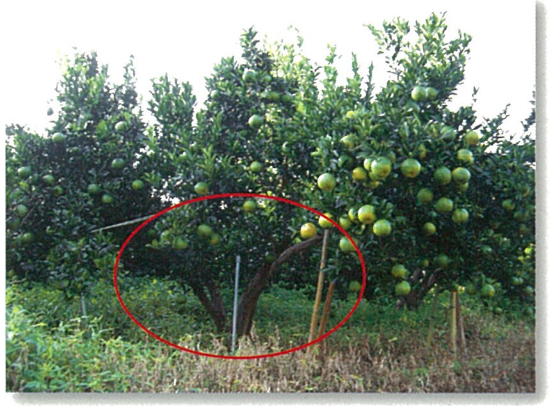
### （三）配合生育時期與氣候計劃性調整之肥培

1.肥料量依據氣候、果樹各生育期、生育特性、肥力監控而給予不同比率氮鉀肥。

2.使用之肥料種類與搭配均單純與容易(複合5號或43號、氯化鉀、過磷酸鈣)。

3.配合水分管理之撒施方法，不僅有機動之優勢，且施工操作容易與省工。欲使椪柑粒頭大，果實大小為27號果的成數多且均勻，力求具高量甜酸度，風味濃厚回甘，真正需要施肥的技術，不能只靠氮肥或者是某一種配方肥料。不同生長階段，甚至不同的日照、雨水、溫度等條件，氮素和鉀肥需要調節適當比例。例如：春梢開花期需較高比率氮肥，生產足量之枝條與葉面積；小果期需極高的氮鉀比來促進粒頭膨大，中果期後至轉色採收，則漸漸提高鉀肥，降低氮鉀比，提升品質風味。天氣炎熱，土壤內如果殘存氮素多（例如有機肥氮素還未分解釋放)，中果期後遇雨水將被大量吸收，致使旺葉不旺果，夏秋梢旺盛，皮厚瓣囊內果汁率極低(台語：吊汁)等不利椪柑品質情形。天氣炎熱鉀肥比例要放大，以平衡氮的吸收效率。枝葉生長期遇天氣冷涼，氮磷肥比

圖一、台中市大坑椪柑果園生育良好。



圖二、裝設簡易管路進行水分與營養管理，維持有效根系範圍最佳水分與肥力狀態。

例要稍為加強，彌補氣溫低時吸收效率較差的情況。春夏遇大雨，隨時補充因水流失之肥分，進行測定EC(交換性陽離子)值可提供參考。

果園肥培作業流程如下：

1. 採收修剪後(一至二月)，實施蓄積肥，蓄積足夠養分於枝條，不施氮肥，大量供給磷與鉀肥於土壤，蓄積枝條養分，以期翌年花芽飽滿。肥料以每分地過磷酸鈣 1包、氯化鉀1包。
2. 春梢開花期(三至四月)，氮鉀肥比率以N:K，1:1.7-2.5，每分地施用 5號(冷涼)或 43號(溫暖炎熱)複合肥料1包40公斤。氯化鉀施用，於冷涼或高山地區10公斤；溫暖炎熱或平地則20公斤。自開花期開始，整個生育期如果遇梅雨或豪大雨，雨後必須再撒施原來1/3-1/2量肥料回填補充最近一次之施肥。
3. 小果期(四至五、六月)氮鉀肥比率以N:K，1:1.7-2.5，每分地、每1.5個月施用43號複合肥料1包40公斤。氯化鉀施用，10至20公斤；視冷涼至日漸溫暖而調整。
4. 中果期(七至八月)氮鉀肥比率以N:K，1:2.5-4.0，每分地施用43號 40公斤。氯化鉀施用20公斤至 40公斤(炎熱)。
5. 中大果期(九至十一月)氮鉀肥比率以N:K，1:5-8，每分地施用43號30公斤或20公斤，炎熱則減施。氯化鉀施用40 公斤，視枝條葉片缺鎂狀況(枝條有3葉以上)則每分地施用25公斤硫酸鎂。
6. 果熟期至採收(十二至一月)氮鉀肥比率以N:K，1:8-14，兼顧品質與蓄積。每分地施用43號 20-10公斤，氯化鉀40公斤。

**（四）依據土壤母質與土壤葉片分析作次量與微量要素補充之預防性施肥**

預防勝於治療，預防性施肥可避免營養障礙，確保果實品質。不同土壤特殊養分需求補足，如pH低，紅壤土視實際狀況加強鎂及硼之補充，pH高，黏板岩沖積土則注意微量要素鐵及鋅之補強。

大坑椪柑園是橫坑系砂頁岩發育而成之灰黃色崩積土，地面排水和透水性很好，pH5.0-5.5左右，弱酸性，管理上少量多餐，提高肥份和水份利用效率（表一、表二）。但是椪柑極易發生缺鎂或缺硼現象，雖然土壤鈣與鎂含量甚低，不用急於施用石灰矯正土壤酸性，先針對酸性坡地土壤缺鎂或缺硼問題，事先作次量與微量要素補充之預防性施肥，每分地土壤施用25公斤硫酸鎂，3-5公斤硼砂或硼酸(溶解跟水走)預防品質變差。

表一、大坑椪柑園肥力分析與適宜值參考

| 肥力分析指標 | 酸鹼度(pH) | 有機質(O.M.%) | 磷Bray's P(毫克/公斤) | 交換性鉀K(毫克/公斤) | 交換性鈣Ca(毫克/公斤) | 交換性鎂Mg(毫克/公斤) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 表土 | 5.0 | 2.2 | 254 | 283 | 687 | 82 |
| 底土 | 4.8 | 1.3 | 98 | 105 | 453 | 67 |
| 參考推薦值 | 5.5-7.0 | 2.0以上 | 100以上 | 80-150 | 1200以上 | 200以上 |

表二、大坑椪柑的葉片分析與適宜範圍參考

| 成份 | 氮(N) | 磷(P)% | 鉀(K)% | 鈣(Ca)% | 鎂(Mg)% |
|---|---|---|---|---|---|
| 大坑果園分析值 | 3.38 | 0.14 | 1.35 | 3.66 | 0.36 |
| 適宜範圍值 | 3.00-3.20 | 0.12-0.18 | 1.40-1.70 | 2.5-4.5 | 0.26-0.50 |
| 成份 | 鐵(Fe) | 錳(Mn)毫克/公斤 | 銅(Cu)毫克/公斤 | 鋅(Zn)毫克/公斤 | 硼(B)毫克/公斤 |
| 大坑果園分析值 | 117 | 63 | 11 | 28 | 48 |
| 適宜範圍值 | 60-120 | 25-200 | 5-16 | 25-100 | 25-150 |

## 三、結語

實施果園精緻與合理化肥培，乃是針對椪柑生育特性、不同生育時期需求，及隨氣候機動調整之計劃性肥培。應用土壤與葉片分析診斷資訊，補充次量與微量要素之預防性施肥，並利用既有管路設施，嚴格執行提高肥份與水份利用效率與防堵地下水污染之優勢水分管理，可有效減少肥料施用，達成合理化施肥目標，並可節省肥料成本，提升經營效益（表三）。

表三、每分地成本效益比較分析

| 栽培期 | 過去慣用培肥管理 | 合理化肥培管理 |
|---|---|---|
| 2月 | 施用基肥：有機肥(2-1-1)60包。<br>花費：100元/25公斤/包 | 採收修剪後，約在1-2月<br>過磷酸鈣 1包、氯化鉀1包<br>春梢開花期，約在3-4月<br>43號：1包、氯化鉀：10→20 公斤 |
| 6月 | 43號：1包 | 小果期，約在4-6月<br>43號：1包、氯化鉀：10→20 公斤 |
| 8月 | 施用追肥：進口肥(5-12-24)2包。<br>花費：400元/20公斤/包 | 中果期，約在7-8月<br>43號：1包、氯化鉀：20→40公斤<br>中大果期，約在9-11月<br>43號：30公斤→20 公斤、氯化鉀1包 |
| 採收後 | 禮肥：施用商品葉肥<br>(20-20-20)300倍2次<br>花費：2300元/15公斤/包<br>可施用2甲地 | 果熟期至採收期，約在12-1月<br>43號：20-10公斤、氯化鉀1包 |
| 效益比較 | 合計：(氮素N-磷酐$P_2O_5$-氧化鉀$K_2O$＝410-720-1200 公斤/公頃)<br>有機肥60包<br>43號1包<br>進口肥2包<br>商品葉肥1/10包 | 合計：(氮素N-磷酐$P_2O_5$-氧化鉀$K_2O$＝225-255—300-330—1200-1660公斤/公頃)<br>43號3.75→4.25包<br>氯化鉀4→6包<br>過磷酸鈣1包<br>節省肥料<br>氮素37-45%，155-185公斤/公頃<br>磷酐54-58%，390-420公斤/公頃 |
| 資材費用 | 7,500元 | 4,775元 |
| 產　量 | 1,800-2,100 公斤/每分地 | 3,000 公斤/每分地 |
| 果實糖度 | 10.5-11.5度；27號果7成 | 10.5-11.5度；27號果7成 |

# 通量塔
## —氣象監測之新發展趨勢

農試所農工組 姚銘輝 陳守泓 蔡致榮

## 一、前言

氣象監測是農業生產及生態永續經營的重要工作，尤其是面對未來可能亟劇改變之氣候情景，氣象訊息的收集及分析更顯得迫切。但整個農業生態是複雜的體系，如微氣候能量分布，碳素轉換機制，及水分循環流布等，無法僅由近地面的氣象因子，包括輻射量、風速、氣溫、相對濕度和降雨量等資料說明，必需更精確量測大氣渦流(eddy)及氣象通量(flux)之瞬間變化，才能對各項能量的產生、傳送及轉換有所瞭解。所謂氣象通量包括長、短波輻射，可感熱(sensible heat)、潛熱(latent heat)及向土壤傳導的能量。通量間可相互轉換，例如來自太陽的短波輻射為作物植冠(canopy)所吸收，同時土壤及葉片表面以潛熱及可感熱的能量方式，將長波輻射向大氣傳送，這些能量轉換過程受地表特性如植生、地形、土壤水分含量等影響，雖然作物生長環境隨大氣環境而不同，但仍依循能量平衡的基本學理，而藉由通量的量測，則更能瞭解近地面微氣象的變化。

本文主要介紹大氣以渦流形式傳送能量之特性，以及如何透過通量量測技術掌握渦流變化，以供長期環境監測應用。同時，目前依據通量量測技術所建置之通量塔在國際已廣泛設立，透過網站進行觀測經驗及資料相互交流，形成全球性之觀測網，此項研究潮流能擴大農業環境觀測之深度及廣度，有助於對農業生態環境的觀測。

## 二、大氣渦流特性

空氣流動是由無數個旋轉的渦流所組成，每一個渦流擁有三維的立體結構，同時具有水汽、熱能及化學組成的差異，而任何微小的擾動會影響渦流移動的速度及方向。為了掌握渦流瞬間的變化，氣象學家利用通量觀念來描述渦流的特性，通量是指固定時間及單位面積內物質流動的速率，但如何量測及統計大氣渦流之瞬間通量？一般利用共變異數（covariance）方式計算通量，此項觀念很早就被提，但為了量測各種渦流的變化，由於量測及運算儲存速度需極快，一般至少0.1秒（10Hz）才能掌握渦流快速變化，在當時因儀器上的限制，很難進行實際量測工作。最近十幾年來，由於電腦運算及儲存速度大幅提昇，才發展成具有實測功能的系統。

作　者：姚副研究員銘輝
連絡電話：04-23302301-7715

植物生長的能量來自於太陽輻射，包括作物群落光能的吸收，地面長波輻射的反射，及水汽的蒸發散等，都和渦流的垂直變化有關。以農田物理能量的平衡而言，可由五種能量項組成，分別說明如下：

$$R_n+H+LE+G+Q=0 \cdots\cdots (1)$$

$R_n$：植冠上方之淨輻射通量( $W\ m^{-2}$ )

H：可感熱通量( $W\ m^{-2}$ )

LE：潛熱通量( $W\ m^{-2}$ )

G：向土壤之傳導熱( $W\ m^{-2}$ )

Q：作物熱能儲存( $W\ m^{-2}$ )

其中作物熱能儲存項因能量甚微，一般可忽略不計。就上式中四項能量項，潛熱及可感熱是由地面向大氣排出之能量項，而淨輻射通量及土壤傳導熱為向地面之能量項。可用向上及向下能量項之比值（即LE+H / Rn+G）作為能量是否平衡的指標，一般稱為closure ratio。 Kizer and Elliott 認為農田之closure ratio 值可容許範圍為0.7-1.3之間。

通量量測是以渦流相關系統(eddy correlation system)進行量測，以作物植冠上方之水汽通量為例，利用氪濕度計（Krypton hygometer）量測空氣中絕對溼度，該儀器可放射出兩種紫外光波段（123.6及116.5 nm），此兩波段可同時為水汽和氧氣所吸收，配合三維音波風速計(sonic anemometer)及極細熱電偶(E-type thermocouple)，可計算潛熱及可感熱。其中潛熱為作物群落上方水汽散失量，可作為水田蒸發及葉片蒸散之總量。而二氧化碳通量之量測方法可分為兩種，一種為密閉式量測，將不同高度之二氧化碳氣體抽入紅外線氣體分析儀(infrared gas analyzer, IRGA)，利用不同高度之二氧化碳差值作為群落上方之$CO_2$通量之量測。另一種為開放式量測方法，以二氧化碳及水汽之吸收波長作為量測，此原理與氪濕度計相同，二氧化碳吸收光譜波長為4.26 $\mu$m，水汽吸收光譜波長為2.59 $\mu$m，同樣地，配合三維音波風速計及熱電偶線，經由程式運算也可得到瞬間二氧化碳通量、水汽通量及可感熱等。通量計算是在一合適的平均值期間，由量測因子的波動（fluctuations）變化量，經由相叉相關性（cross correlation）計算通量，其中潛熱項（LE）是由絕對濕度和垂直風速的共變異數求得；可感熱項（H）是由溫度和垂直風速的共變異數求得；二氧化碳通量項（$CO_2$）是由二氧化碳濃度和垂直風速的共變異數求得。公式如下所示。

$$LE = L\overline{W'X'} \cdots\cdots (2)$$

$$H = \rho C_p\overline{W'T'} \cdots\cdots (3)$$

$$CO_2 = \overline{W'\rho c'}$$

L：水汽化之潛熱 ( $J\ g^{-1}$ ) (常數)

$\overline{W'}$：垂直風速之波動值 ( $m\ s^{-1}$ )

$\overline{X'}$：絕對濕度之波動值 ( $g\ m^{-1}$ )

$\rho$：空氣密度( $kg\ m^{-3}$ ) (常數)

Cp：定壓下之空氣比熱( $J\ kg^{-1}\ ^{\circ}C^{-1}$ ) (常數)

$\overline{T'}$：氣溫之波動值( ℃ )

$\overline{\rho c'}$：二氧化碳濃度之波動值 ( $mg\ m^{-2}\ s^{-1}$ )

Brutsaert 認為渦流量測系統應具有感測器反應時間快，平均時期長及偵測速度精確等條件。一般取樣間距為0.1秒(10Hz)，每10分鐘取一次平均。另選擇渦流量測的環境是相當嚴格，其中以量測田區吹風距離(fetch)的影響最為重要，所謂吹風距離是指作物植冠所形成的觀測面積，一般認為比值應為100：1較適當，可避免植冠非均一性及風向的干擾，也就是植株高度若為1公尺，則以觀測點為中心，半徑100公尺之圓面積需為平整之觀測面，但基本上，觀測面越平整及越大，量測數值越具代表性。

## 三、通量塔及全球建置情形

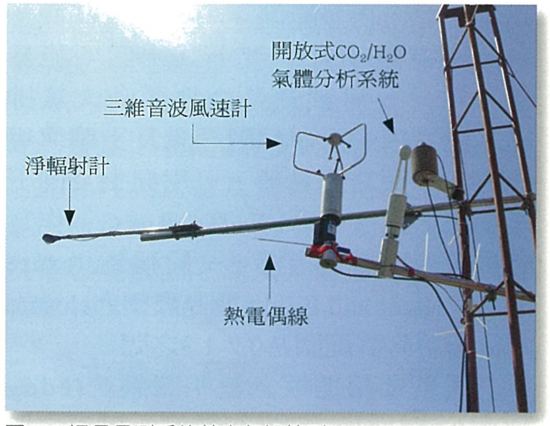
每年全球約有十億噸的$CO_2$排放至大氣中，主要是森林減少及燃燒石化原料所致。依據IPCC的研究，超過25%人類所排放之$CO_2$由植物所吸收，因此1997年所簽訂之『京都議定書』同意將維持或造林等政策執行，可折抵因排放$CO_2$所須負擔之碳稅（carbon tax）。但科學家質疑對於大氣和生物圈間之碳交換機制不清楚的前提下，如何量化植物對減碳的潛勢？這是全球興起廣泛建置通量塔的主因之一。通量塔是依據通量量測原理所興建之氣象觀測平台，每個通量塔基本觀測項目如表一，包括一般氣象資料及通量量測資料。通量量測儀器及架設情形如圖一，所觀測項目涵蓋二氧化碳、可感熱、潛熱、淨輻射及土壤熱流等。另外，可依據其他研究主題加設通量塔的其他需求，如就空氣污染、溫室氣體及礦物元素含量等，加設相關量測設備以了解這些因子在生態體系內生成、傳輸、作用及消失的機制。

表一、通量塔基本氣象及通量觀測項目

| 氣象資料中文名稱 | 氣象資料英文名稱 | 單位 |
|---|---|---|
| 光合作用活化輻射量 | Photosynthetic active radiation | $\mu mol\ m^{-2}s^{-1}$ |
| 氣溫 | Air temperature | ℃ |
| 降水量 | Precipitation | mm |
| 相對溼度 | Relative humidity | % |
| 風速及風向 | Wind speed and direction | $ms^{-1}$ |
| 大氣壓力 | Barometric pressure | mbar |
| 土溫 | Soil temperature | ℃ |
| 二氧化碳濃度 | Carbon dioxide concentration | ppm |
| 通量中文資料 | 通量英文資料 | 單位 |
| 二氧化碳通量 | $CO_2$ flux | $\mu mol\ m^{-2}s^{-1}$ |
| 可感熱通量 | Sensible heat flux | $Wm^{-2}$ |
| 潛熱通量 | Latent heat flux | $Wm^{-2}$ |
| 淨輻射量 | Net radiation | $Wm^{-2}$ |
| 土壤熱流通量 | Soil heat flux | $Wm^{-2}$ |

目前全球約有400個通量塔量測生物圈之$CO_2$、水汽及能量的變化，所選擇植生包括針葉林、闊葉林、常綠森林、熱帶雨林、農地、牧草地、溼地及大草原等，分佈區域涵蓋北緯70度到南緯30度之間。圖二為全球通量塔分布情形。由圖中可知，通量塔分布最密集當屬北美洲及歐洲，南美洲集中在亞馬遜河流域，亞洲在俄羅斯、日本及中國大陸皆有設塔。

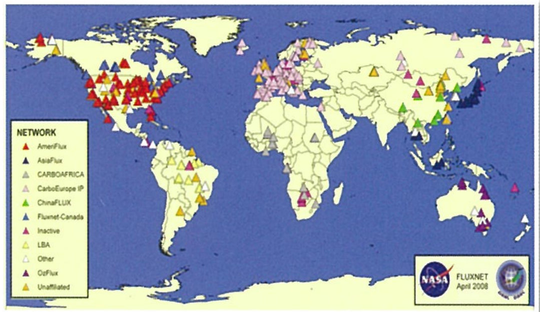
有鑒於通量塔如雨後春筍般的設立，成立國際性組織以進行相互交流及資料共享是一項重要工作。通量觀測網（Fluxnet）（www.fluxnet.ornl.gov）是一項結合全球環境觀測系統的計畫，除確保通量塔資料格式及品質一致外，透過舉辦研討會以整合通量塔運作流程及交換量測經驗，同時希望由地面實測值以校驗衛星資料，並且開發地表參數以改善氣候預測模式的準確度。另外，以洲際為區域之通量網站也陸續成立，如美洲之AmeriFlux（public.ornl.gov/ameriflux）、歐洲之CarboEurope（www.carboeurope.org）以及亞洲之AsiaFlux（www.asiaflux.net）等。個別國家也成立專屬網站，如中國大陸之ChinaFlux（www.chinaflux.org）、韓國之KoFlux（koflux.yonsei.ac.kr）與俄羅斯之Tcos-Siberia（www.bgc.mpg.de）等。我國目前有四個通量塔登錄在Fluxnet網站上，以東華大學架設之棲蘭山測站及中興大學之北東眼山測站較具規模。




圖一、通量量測系統基本架設情形。

## 四、結論

通量技術在農業研究上的運用，隨著科技的進展而不斷的更新，打破過去在空間及時間上的限制，同時更能以長時間且精確的描述作物生長及監測農業環境，可解決一些需要整年或日夜資料的研究主題。尤其以全球尺度$CO_2$平衡而言，有所謂的“missing sink”，意即對部分碳積存的去向並不清楚。雖然針對這方面已有相當多研究，但仍有許多不確定因素無法考量，因此各國紛紛建立長期觀測碳通量的網狀研究，希望利用通量量測特性建立長期資料庫，能對整個生態系的碳平衡，及氣候變遷所帶來的衝擊有更多瞭解。目前本所在溪口農場設有通量塔一座，配合農業長期生態計畫之執行，詳細紀錄試區內氣象、作物、土壤及病蟲害等，對於農業環境內各項能量傳送或物質之流布能有更清楚了解，同時，本年度（98年）通量塔量測之即時資料將透過無線網路系統與國際通量觀測網接軌，預期將可提高本所在國際上有關環境監測的能見度。




圖二、全球通量塔之分布情形。（圖片經www.fluxnet.ornl.gov網站同意取用。）

## 五、參考文獻

Brustsaert, W. 1982. Evaporation into the Atmosphere, D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, Holland.

Kizer, M. A. and R. L. Elliott. 1991. Eddy correlation systems for measuring evapotranspiration. Trans. ASAE 34: 387-392.

Rosenberg, N. J., B. L. Blad and S. B. Verma. 1983. Microclimate;The Biological Environment. 2nd ed. John Wiley and Sons. New York.

Schimel, H. P., C. Susan, B. Grimmond, F. Cropley, B. Offerle and H. B. Su. 2000. Measurements of $CO_2$ and energy fluxes over a mixed hardwood forest in the mid-western United States. Agric. For. Meteorol. 103: 357-374.

Swinbank, W. C. 1951. The measurement of vertical transfer of heat and water vapor by eddies in the lower atmosphere. J. Meteorol. 8:135-145.

# 提早防治果樹新浮現害蟲 小黃薊馬

農試所鳳山分所　溫宏治　陳甘澍

本所98年02月16日新聞稿

近年來南部各地栽植水果如印度棗、楊桃、番石榴、檬果等屢遭小黃薊馬（*Scirtothrips dorsalis* Hood）為害，造成損失。小黃薊馬原以嫩葉為為害對象，但密度高時蔓延危害花器，尤於謝花後為攝取營養，轉至幼果刺吸，致幼果表皮初期造成銼破，並呈木栓化斑痕，後隨著果實成長，受害部位斑痕逐漸明顯浮現，受傷果皮龜裂，降低果實外觀品質甚大。

追究小黃薊馬於台灣之為害史，早在70年代即普遍危害柑桔及檬果；80年代於各地相繼大發生，如於台東地區危害釋迦，於台南地區為害蓮花；95年代以後則以重要果樹如印度棗、番石榴、檬果及楊桃危害最重，尤其直接為害果實，造成果實品質低落，影響賣相甚大。

小黃薊馬之猖獗原因為其體型甚小（0.9公釐），發生初期農民難予察覺，待危害癥狀出現時，通常防治已晚，補救也來不及，加上近來地球溫室效應，各地氣溫微微上升，因而暖冬出現，發生期延長，加重危害。另其老熟幼蟲化蛹於土內，造成防治上之疏忽，即使植株上有施藥，但蟲源來自土中綿延不絕。其擴散方式係藉短距離之飛行，若有微風，其傳播更快。成蟲屬於疾走式昆蟲，亦可藉由樹葉之接觸而移行傳播，故果園混種多種果樹，有利小黃薊馬食物之充足及棲息空間充分繁殖潛能增加。

農民防治本蟲應於果樹（印度棗、楊桃、番石榴及檬果）謝花後一週，按照推廣藥劑開始噴藥，噴藥時用動力噴霧器，噴出藥液愈細密並呈霧狀防治效果較好，噴藥時間於傍晚較適宜，噴時請注意噴頭勿太接近幼果，以避免傷及果實表面，如有套袋防治果實蠅之水果，更須於套袋前徹底做好防治始能套袋，並於套袋後繼續防治數次，才不會被乘虛而入；另土壤定期灌溉保持溼度，可減少危害，尤其坡地設法引水噴濕土壤，有助降低族群密度。另小黃薊馬偏好黃色，可於樹冠下懸掛黃色粘紙做誘殺，降低其密度。

圖一、小黃薊馬之成蟲。

圖二、危害番石榴造成果面產生蟲疤。

圖三、危害楊桃造成果面產生蟲疤及果實畸形。

作　　者：溫研究員宏治
連絡電話：07-7310191-301





# 丹參的量產栽培與高價純化物丹參酸的萃取

農試所作物組　林義恭　歐錫坤

本所98年03月06日新聞稿

丹參為唇形科草本植物，台灣地區於民國97年進口約新台幣6佰餘萬元用在心血管方面的慢性病，為目前中醫藥醫院用量最多的單方。農業試驗所已完成丹參量產栽培技術，以目前的栽培環境來看，較為適合的種植地點是土壤腐植層深厚的土地，不宜在黏性土壤推廣種植。且台灣的氣候多雨潮濕，丹參的支根生長旺盛，其活性成分並不亞於市售品丹參片的含量，因此台灣種植丹參，配合提高其末端高價產品的開發，將是具有發展潛力的。

丹參的根是傳統上主要的藥用部位，現今，丹參葉也可萃取丹參酸。根據農業試驗所的栽培結果，丹參的根在1月下旬採收較佳，秋冬採收的丹參，根部蓄積的丹參酮IIA的含量，較夏季採收的根含量為高。

丹參的葉則富含水溶性丹參酸，丹參酸會隨季節在植株體移動，需在合適的採收季節收穫，以適當溶劑萃取，將萃取液減壓濃縮，再以不同溶劑多層次萃取，與製備型液相層析萃取的方式，可萃取純度達98%的丹參酸B，丹參酸B被中西醫醫院廣泛使用在心血管疾病，每毫克單價甚高（新台幣105元以上），是高價的純物質用藥。台灣種植18個月收穫的根與葉可萃取丹參酮與丹參酸，其含量均高於標準市售品之含量值。

圖一、本所栽培之丹參田區。

圖二、丹參酸B，100mg（純度98%）。

圖三、丹參、丹參根。

圖四、丹參花、苗、根。

作　　者：林助理研究員義恭
連絡電話：04-23302301-7112

# 重要記事

編輯室



- 1月13日下午於雲林縣古坑鄉本所花卉中心舉辦春石斛栽培與產業現況座談會，邀請學界、產業界專家學者與農民計120餘人與會。
- 1月13日國立中興大學帶領南韓慶北大學學者一行16人，參觀本所土壤陳列館。
- 1月14日本所農場組育成台農花梅1號－純香，並已通過命名審查。
- 1月14日本所嘉義分所邀集防檢局及相關之農會研商98年度甘藷無指定疫病蟲害種苗檢測作業須知會議，參加人員約30餘人。
- 1月15日世界蔬菜研究發展中心帶領種原專家一行2人，參觀本所國家作物種原中心。
- 人事異動：1月16日本所鳳山分所劉政道分所長申請退休，由蔬菜系陳甘澍主任陞任分所長。
- 1月20日中央研究院T-DNA Mutant團隊與本所水稻研究人員交換研究心得並參觀本所土壤陳列館。
- 1月21日本所作物組、種原組與種苗業者合作辦理蔬菜種原繁殖利用評估田間觀摩會，計有50餘位種苗業者與會（圖一）。
- 1月24日至2月8日，本所花卉中心開放民眾入園參觀，計有6000餘人次入場。
- 2月10日本所鳳山分所配合行政院農業委員會首長下鄉活動，於高雄縣大社鄉農會辦理「傾聽人民聲音－印度棗產業座談會」，計有165位農友出席會議（圖二）。
- 2月17日辦理「鳳梨栽培管理入門訓練班」，計有24位學員完成結訓。
- 2月17日至18日於本所生物科技研究中心舉辦「關鍵技術講習課程」，邀請國立中興大學農藝系王強生副教授主講「分子標誌輔助育種」。
- 本所新育成楊桃品種於2月19日取得品種權，命名為台農4號—金龍。
- 2月26日本所劉大江所長出席位於挪威的全球種子庫開幕週年慶活動，並代表我國與挪威農糧部北歐遺傳資源中心共同簽署全球種子庫（SGSV）保存協定。

圖一、於本所試驗田區辦理蔬菜種原繁殖利用評估田間觀摩會。

圖二、於高雄縣大社鄉農會辦理印度棗產業座談會。

圖三、歐盟植物品種保護局總裁（右五）與本所劉大江所長（右四）共同合影留念。





重要記事

編輯室

- 人事異動：本所作物組特用作物研究室劉新裕博士於3月1日申請退休。
- 3月2日行政院農委會帶領歐盟植物品種保護局總裁等一行3人，參觀本所陳列室、國家作物種原中心與土壤陳列館（圖三）。
- 3月9日至13日辦理「柑桔栽培管理訓練班」，計有40位學員完成結訓。
- 3月9日農委會種苗場帶領日本植物種苗中心理事長一行3人，參觀本所陳列室、國家作物種原中心與土壤陳列館（圖四）。
- 3月9日亞洲蔬菜中心種原室主任帶領美國種子專家等一行3人，參觀本所國家作物種原中心。
- 3月13日本所鳳山分所配合行政院農業委員會首長下鄉活動，於台南縣學甲鎮農民活動中心辦理「傾聽人民聲音－蔬菜生產面面觀座談會」，計有86位農友出席會議（圖五）。
- 3月16至20日舉辦「永續農業經營管理訓練班－植物保護專班」計有45位學員結訓練。
- 3月16日中國生產力中心帶領馬來西亞建民利公司一行6人，參觀土壤陳列館。
- 人事異動：本所作物組蔬菜研究室王三太副研究員於3月16日調任本所鳳山分所蔬菜系主任。
- 人事異動：3月23日本所技術服務組方尚仁組長榮調農委會動植物防疫檢疫局植物防疫組組長，本所技術服務組組長由本所作物組呂秀英博士代理。
- 3月24日本所作物組配合行政院農業委員會首長下鄉活動，於雲林縣麥寮鄉庄西農場辦理「傾聽人民聲音－冬季外銷結球萵苣生產座談會」，計有150餘位農友出席會議。
- 3月25日本所花卉中心舉辦「蝴蝶蘭肥培研討會」，邀請日本愛知教育大學市橋正一教授進行專題演講，計有百餘人與會（圖六）。
- 3月26日本所鳳山分所配合行政院農業委員會首長下鄉活動，於屏東縣里港鄉農會果菜包裝中心辦理「傾聽人民聲音－果樹重大病蟲害防治技術諮詢座談會」，計有150餘位農友出席會議。

圖四、日本植物種苗中心理事長（左一）與本所劉大江所長（右一）、陳駿季副所長（左二）合影留念。

圖五、於台南縣學甲鎮農會辦理蔬菜生產面面觀座談會。

圖六、於花卉中心舉辦蝴蝶蘭肥培研討會。